

# Omistajien kokemuksia koirien raakaruokinnasta

ELK Juulia Virtanen



Eläinlääketieteen lisensiaatin tutkielma  
Pieneläinkirurgia  
Kliinisen hevos- ja pieneläinlääketieteen osasto  
Eläinlääketieteellinen tiedekunta  
Helsingin yliopisto  
2015



Tiedekunta - Fakultet - Faculty Eläinlääketieteellinen tiedekunta		Osasto - Avdelning – Department Kliinisen hevos- ja pieneläinlääketieteen osasto	
Tekijä - Författare – Author Juulia Virtanen			
Työn nimi - Arbetets titel - Title Omistajien kokemuksia koirien raakaruokinnasta			
Oppiaine - Läroämne - Subject Pieneläinkirurgia			
Työn laji - Arbetets art - Level Lisensiaatin tutkielma		Aika - Datum - Month and year 04/2015	Sivumäärä - Sidoantal - Number of pages 58
<p><b>Tiivistelmä - Referat – Abstract</b></p> <p>Koirien raakaruokinnalla tarkoitetaan yleisimmin ruokavaliota, joka koostuu kypsentämättömästä lihasta, sisäelimistä, luista, kasviksista ja lisäravinteista. Koirien raakaruokinta on viimeisten 20 vuoden aikana kasvattanut suosiotaan koiranomistajien keskuudessa. Raakaruokinnan positiivisista terveysvaikutuksista on esitetty väitteitä sen lanseeraamisesta asti. Toistaiseksi väitteiden todenperäisyyttä ei kuitenkaan ole juuri tieteellisesti tutkittu.</p> <p>Tässä lisensiaatin tutkielmassa tarkastellaan ensin kirjallisuuskatsauksen muodossa raakaruokinnan perusteita, ruokavalion valintaan vaikuttavia taustatekijöitä, teollisten ruokavalioiden huonoksi koettuja puolia, raakaruokinnan hyväksi koettuja puolia, raakaruokinnan elintarvikehygieenisistä ja ravintoaineiden epätasapainoon liittyviä riskejä, sen mahdollisia terveysetuja sekä siitä annettuja suosituksia. Työn kokeellisen osuuden tavoitteena oli selvittää, millaisia kokemuksia suomalaisilla koiranomistajilla on raakaruokinnasta ja sen terveysvaikutuksista. Hypoteesinamme tutkimuksessa oli, että erityisesti ruoka-aineallergioista kärsivien koirien omistajat olisivat saattaneet kokea raakaruokintaan siirtymisestä olleen hyötyä.</p> <p>Tutkimusaineisto koottiin Oy Mush Ltd:n Internet-sivustolla julkaistuun kyselyyn jätetyistä, 714 sensuroimattomasta vastauksesta, joista 551 otettiin mukaan lopulliseen vertailuun. Vastaukset analysoitiin ja kaikki niissä mainitut kokemukset raakaruokinnan toteuttamisesta ja vaikutuksista kirjattiin Excel-taulukkoon. Kerätty tieto käsiteltiin IBM SPSS Statistics 22 –tilasto-ohjelman deskriptiivisiä toimintoja hyödyntäen.</p> <p>Yhteensä 205 omistajaa (37,2 % kaikista vastaajista) kertoi vastauksessaan koiransa kärsineen iho- ja korvavaivoista, 145 (26,3 %) ruuansulatuskanavan vaivoista, 38 (6,9 %) silmävaivoista ja 15 (2,7 %) munuais- ja virtsatievaivoista. Lisäksi yksittäiset vastaajat listasivat lukuisia muitakin sairauksia, joihin toivoivat tai kokivat raakaruokinnasta olevan apua. Iho- ja korvavaivaisten koirien omistajista 79,6 % (n=152) raportoi koiransa parantuneen täysin ja 18,8 % (n=36) huomattavasti raakaruokintaan siirtymisen myötä. Ruuansulatuskanavan vaivoista kärsineillä koirilla vastaavat prosentit olivat 92,0 % (n=127) ja 6,5 % (n=9). Myös muiden sairausryhmien osalta raportoitui hyviä tuloksia, mutta niissä otoskoot olivat merkittävästi pienempiä. Muita vastauksissa yleisesti raportoituja raakaruokinnan etuja olivat parempi maistuvuus (40,1 %, n=221), koiran ulosteiden määrän ja hajun vähentyminen (21,6 %, n=119), hyvä yleinen terveydentila (17,6 %, n=97), parantunut vireys- ja energiataso (14,7 %, n=81), alipainoisen koiran massan lisääntyminen (11,3 %, n=62) ja ylipainoisen koiran laihtuminen (3,3 %, n=18).</p> <p>Tulostemme perusteella suurin osa raakaruokintaan siirtyneistä omistajista on ruokavalioon tyytyväisiä. Hypoteesimme mukaisesti erityisesti iho- ja ruuansulatuskanavan vaivoista kärsineet koirat olivat omistajien mukaan hyötynneet raakaruokavaliosta. Aineistomme perustuu kuitenkin omistajien kertomuksiin, eikä raportoituja muutoksia voitu varmistaa kliinisin tutkimuksin. Niinpä kontrolloitu, puolueeton, raakaruokinnan pitkäaikaisvaikutuksia mittaava kliininen koe tai kohorttitutkimus olisi ehdottomasti tarpeen raakaruokinnan todellisten etujen ja haittojen sekä pitkäaikaisvaikutusten objektiiviseksi arvioimiseksi.</p>			
Avainsanat - Nyckelord - Keywords koira, ruokinta, raakaruokinta, BARF , ruokavalio			
Säilytyspaikka - Förvaringställe - Where deposited Eläinlääke- ja elintarviketieteiden talon (EE-talo) oppimiskeskus			
Työn johtaja (tiedekunnan professori tai dosentti) ja ohjaaja(t) - Instruktör och ledare - Director and Supervisor(s) Anna Hielm-Björkman			

# SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	1
2	KIRJALLISUUSKATSAUS .....	2
2.1	Yleistä.....	2
2.1.1	Raakaruokinnan historia .....	2
2.1.2	Raakaruokinnan tyyliuunnat.....	3
2.2	Tarve vaihtoehtoisille ruokavalioiden.....	5
2.2.1	Vaikuttamisenhalu .....	6
2.2.2	Teollisten ruokavalioiden huonoiksi koetut puolet .....	7
2.2.2.1	Mahdolliset terveyshaitat .....	7
2.2.2.2	Myrkytykset .....	8
2.2.2.2.1	Homemyrkyt .....	9
2.2.2.2.2	Melamiini ja syanuurihappo.....	10
2.2.2.2.3	Sekoitusvirheet .....	10
2.2.2.3	Kypsentäminen .....	11
2.2.3	Raakaruokinnan hyviksi koetut puolet.....	12
2.2.3.1	Mahdolliset terveysedut.....	12
2.2.3.2	Luonnonmukaisuus .....	13
2.2.3.3	Raaka-aineiden laatu ja vaihtelevuus .....	14
2.3	Raakaruokintaan kohdistettu kritiikki .....	15
2.3.1	Riski ravintoaineiden puutoksista ja liikasaannista .....	15
2.3.1.1	Raakaruokavalioiden ravintoaineanalyysia.....	17
2.3.2	Raakaruokinta elintarvikehygieenisinä riskinä.....	19
2.3.2.1	Ruokavälitteiset patogeenit ihmisillä .....	20
2.3.2.2	Ruokavälitteiset patogeenit koirilla .....	20
2.3.2.2.1	<i>Salmonella</i> spp. ....	21
2.3.2.2.2	<i>Yersinia enterocolitica</i> .....	22
2.3.2.2.3	<i>Campylobacter</i> spp. ....	23
2.3.2.2.4	<i>Klostridit</i> .....	23
2.3.2.2.5	<i>Listeria monocytogenes</i> .....	24
2.3.2.2.6	<i>Escherichia coli</i> .....	24
2.3.2.2.7	<i>Staphylococcus aureus</i> .....	24
2.3.2.2.8	Parasiitit.....	25
2.3.2.3	Raakaruokien mikrobiologiset tutkimukset.....	26
2.3.2.4	<i>Salmonella</i> muissa tuotteissa .....	28
2.3.2.5	Riskien hallintakeinot.....	29

2.3.3	Raakaruokinnan vaikutus veriarvoihin.....	32
2.3.4	Luiden syöntiin liittyvät ongelmat .....	32
2.3.5	Muut ongelmat.....	33
2.4	Raakaruokinnan etuja.....	33
2.5	Raakaruokinnasta annettuja suosituksia .....	34
3	AINEISTO JA MENETELMÄT .....	35
4	TULOKSET.....	36
4.1	Perustiedot .....	36
4.2	Raakaruokinnan aloittaminen.....	37
4.3	Terveysvaikutukset .....	41
4.3.1	Iho- ja korvavaivat.....	41
4.3.2	Ruuansulatuskanavan vaivat .....	45
4.3.3	Silmävaivat .....	48
4.3.4	Munuais- ja virtsatievaivat.....	49
4.3.5	Muut yksittäiset vaivat.....	50
4.4	Muut edut.....	51
4.5	Koettu vaikeus tai helppous .....	53
5	POHDINTA .....	54
6	KIITOKSET .....	58
7	KIRJALLISUUSLUETTELO .....	59
8	LIITTEET .....	77
8.1	Palautelomakkeen teksti .....	77

# 1 JOHDANTO

Koirien raakaruokinta on viimeisen 20 vuoden aikana kasvattanut suosiotaan koiranomistajien keskuudessa yhä kiihtyvään tahtiin. Raakaruokinnan positiivisista terveysvaikutuksista on esitetty väitteitä sen lanseeraamisesta asti, mutta toistaiseksi väitteiden todenperäisyyttä ei ole juuri tieteellisesti tutkittu. Sen sijaan raakaruokintaa koskevissa julkaisuissa on keskitytty pääasiassa raakaruokatuotteisiin liittyviin elintarvikehygieenisiin riskeihin sekä ravintoaineiden epätasapainon aiheuttamiin terveyshaittoihin. Osittain näiden syiden vuoksi suuri osa eläinlääkäreistä suhtautuu raakaruokintaan varauksellisesti ja pitäytyy suosittelemasta sitä potilailleen.

Eläinlääkärien peruskoulutukseen sisältyy vain yksi kurssi ravitsemusoppia, ja teollista koiranruokaa markkinoivat suuryhtiöt vastaavat valtaosasta eläinlääkärien ravitsemusaiheista jatkokoulutusta. Sujuvan asiakaskommunikaation takaamiseksi eläinlääkärien olisi kuitenkin hyvä ymmärtää, miksi osa omistajista päätyy valitsemaan jonkin muun kuin teolliseen koiranruokaan perustuvan ruokintatavan. Eläinlääkärien tulisi myös tuntea raakaruokinnan perusteet voidakseen auttaa omistajia tasapainoisen ruokavalion koostamisessa, mahdollisten ongelmatilanteiden ratkaisemisessa sekä raa'an lihan käsittelyyn liittyvien elintarvikehygieenisten riskien hallinnassa.

Teoksessa "Small Animal Clinical Nutrition" Thatcher ym. (2000) toteavat, että eläinlääkärien ja omistajien henkilökohtaiset havainnot tietystä koiranruuasta tai kotiruokareseptistä voivat olla arvokkaita ja toimia kontrolloimattomina ruokintakokeina. Kokemusten kautta voidaan muodostaa käsitys ruuan hyödyllisyydestä eri elämänvaiheissa tai tautien hallinnassa – samoin kuin sen sulavuudesta ja vaikutuksista ihoon, turkkiin sekä ulosteiden laatuun. Henkilökohtaisten havaintojen rajoitteita ovat kuitenkin kontrollien puute ja havaintojen tekemiseen vaadittava aika, joka vaihtelee yleensä kuukausista vuosiin.

Tässä liseniaatin tutkielmassa tarkastellaan ensin kirjallisuuskatsauksen muodossa raakaruokinnan perusteita, siihen kohdistettua kritiikkiä ja sen mahdollisia terveysetuja tieteellisestä näkökulmasta. Työn kokeellisen osuuden tavoitteena oli selvittää, millaisia kokemuksia suomalaisilla koiranomistajilla on raakaruokinnasta ja erityisesti sen

terveysvaikutuksista. Hypoteesina tutkimuksessa oli, että erityisesti ruoka-aineallergioista kärsineiden koirien omistajat olisivat saattaneet kokeilla raakaruokintaa yhtenä hoitokeinona ja kokea siitä olleen hyötyä. Aineisto koottiin Oy Mush Ltd:n Internet-sivustolla julkaistuun kyselyyn jätetyistä, sensuroimattomista vastauksista, ja tutkielman tekijän osuus koostui vastausten analysoinnista.

## **2 KIRJALLISUUSKATSAUS**

### **2.1 Yleistä**

Raakaruokinnalla tarkoitetaan yleisimmin ruokavaliota, joka koostuu kypsentämättömistä eläinperäisistä tuotteista, kuten teuras- tai riistaeläinten luustolihaksista, sisäelimestä ja luista, jotka voivat olla peräisin nisäkkäistä, linnuista tai kaloista. Yleensä raakaruokavalioon sisällytetään myös kypsennettyjä tai kypsentämättömiä kasviksia, raakoja kananmunia, maitotuotteita ja joko luonnonmukaisia tai teollisesti valmistettuja lisäravinteita (katsauksessa Freeman ym. 2013).

#### **2.1.1 Raakaruokinnan historia**

Raa'at eläintuotteet, kuten teuraseläinten ruhonosat, pienriista ja ihmisten ruuantähteet ovat olleet merkittävä osa lemmikkikoirien ruokavaliota domestikaation alkua ajoista aina 1900-luvulle saakka. Ensimmäiset teollisesti valmistetut, kuivat koiranruokavalmisteet tuotiin markkinoille jo 1860-luvulla, ja ensimmäiset märkäruokia valmistavat yritykset perustettiin Yhdysvaltoihin 1920–1940 –luvuilla. Yleisempään käyttöön teolliset koiranruuat vakiintuivat kuitenkin vasta 1960-luvulta alkaen (katsauksessa Cowell 2000). Koirien ravitsemuksellisia tarpeita on yritetty määrittää yhtä kauan kuin teollisia koiranruokia on valmistettu, ja lisääntyneen tiedon avulla teolliset ruuat ovat vähitellen kehittyneet nykypisteeseensä. Kehitystyö ei kuitenkaan ole vielä päättynyt, vaan koirien eri ravintoaineiden saantisuosituksia laativan NRC:n (The National Research Council) ohjeistuksia päivitetään aika ajoin vastaamaan uusimpia tutkimustuloksia. Nämä muutokset heijastuvat myös AAFCO:n (The Association of American Feed Control Officials) suosituksia vastaamaan pyrkivien teollisten koiranruokien koostumukseen. Kaikista ravintoaineista ei tutkimustuloksia ole kuitenkaan saatavilla, ja niiden osalta

saantisuosituksukset perustuvat toistaiseksi asiantuntijoiden laatimiin arvioihin (katsauksessa Cave 2012).

Uuden raakaruokinta-aallon laitto alulle australialainen eläinlääkäri Ian Billinghurst, joka esitteli ajatuksensa koirien ruokkimisesta raaoilla luilla ja lihalla vuonna 1993 kirjassaan ”*Give your Dog a Bone: The Practical Commonsense Way to Feed Dogs for a Healthy Life*”. Raakaruokainnostus lähti leviämään vintti- ja rekikoirakenneläistä tavallisten koiranomistajien keskuuteen ja on viimeisten 20 vuoden aikana kasvattanut selkeästi suosiotaan. Osasyynä siihen voidaan pitää etenkin Pohjois-Amerikassa laajaa huomiota sekä huolta herättäneitä, teollisiin koiranruokavalmisteisiin kohdistuneita kontaminaatioepäilyjä ja niistä aiheutuneita takaisin vetoja.

Raakaruokaa syövien koirien tämänhetkistä määrää on pyritty kartoittamaan kyselytutkimuksin. Yhdysvalloissa ja Australiassa vuonna 2008 toteutetun, 635 koiranomistajaa käsittäneen tutkimuksen mukaan 16,2 % haastateltujen koirista sai raakaruokaa säännöllisesti osana ruokavaliotaan ja 7,4 % herkkuna tai lisukkeena ainakin kerran viikossa (Laflamme ym. 2008). Freemanin ym. (2013a) kyselytutkimuksen mukaan 791 haastatellusta yhdysvaltalaisesta ja kuuden muun maan kansalaisesta puolestaan 10,8 % syötti pääasiassa raakaruokaa lemmikilleen, mutta ehdoton enemmistö (83,8 %) pitäytyi edelleen kuivaruokien syöttämisessä.

### **2.1.2 Raakaruokinnan tyyllisuunnat**

Nykyaikaisesta raakaruokinnasta on vuosien saatossa kehitetty useita muotoja. Billinghurstin lanseeraama ruokintatyyli vakiinnutti nopeasti nimekseen lyhenteen ”BARF” - Bones And Raw Food tai Biologically Appropriate Raw Food. Tästä nimityksestä juontaa myös suomenkielinen termi ”barffaus”, jota käytetään nykyään ylesterminä mistä tahansa raakaruokintatyylistä puhuttaessa. Alkuperäisen BARF-ruokavalion periaatteiden mukaan koiran ruokavalion tulisi kuitenkin sisältää 60 % lihaisia luita ja 40 % lihaa, kasviksia, sisäelimiä, kananmunia, panimohiivaa, palkokasveja ja maitotuotteita. Jokaisen aterian ei tarvitse olla tasapainotettu, kunhan koko ruokavalio pidemmän päälle on (Billinghurst 1993). Billinghurstin mallia on myöhemmin kritisoitu sen huomattavan suuren luuosuuden vuoksi – erityisesti luunpalojen aiheuttamia ongelmia todistaneiden eläinlääkärien

toimesta. Niinpä BARF-ruokavaliosta onkin myöhemmin kehitetty muunnelma, jossa luut jauhetaan valmistusprosessin yhteydessä harmittomaksi murskeeksi.

*The Ultimate Diet* -version kehitti puolestaan Kymythy Schultze vuonna 1998. Siinä suurin osa koiran ravinnosta koostuu raa'asta lihasta ja elimistä. Raa'at luut muodostavat toiseksi suurimman ja vihannekset kolmanneksi suurimman ryhmän. Lisäksi ruokavalioon lisätään merilevää, sinimailasta, välttämättömiä rasvahappoja ja C-vitamiinia (Freeman ja Michel 2001).

Wendy Volhard kehitti niin ikään oman raakaruokavaliomallinsa, eli ns. *Volhard Diet*-ruokavalion jonka oppien mukaan koiralle syötetään aamuisin viljaa, öljyä, munia, jogurttia ja vitamiineja ja illalla raakaa lihaa, luuta, maksaa, vihanneksia, yrttejä, valkosipulia, hiivaa, öljyä, omenaviinietikkaa ja C-vitamiinia. Muita ruokia suositellaan annettavaksi harvemmin (Freeman ja Michel 2001).

Raakaruokinnan kysynnän lisääntyessä on markkinoille alettu tuoda yhä enemmän erilaisia tuotteita, joten nykyisin raakaruokavaliot voidaan jakaa kahteen tyyppiin myös valmistustapansa perusteella. Tällöin toisen ryhmän muodostavat täysravinnoiksi tarkoitetut kaupalliset raakaruokavalmisteet, jotka ovat sulatuksen jälkeen valmista tarjoiltavaa sinällään, ja toisen ryhmän omistajien, ravitsemusasiantuntijoiden, koirankasvattajien tai eläinlääkärien eri raaka-aineista vapaasti koostamat ruokavaliot. Niiden keskeisenä periaatteena on vaihdella päivittäin syötettäviä raaka-aineita niin, että lemmikin ravitsemukselliset tarpeet, kuten riittävä vitamiinien ja mineraalien saanti, täyttyvät pidemmällä aikavälillä tarkasteltuna, mutta eivät välttämättä jokaisella yksittäisellä aterialla.

Osittain raakaruokinnan kanssa päällekkäisyyttä aiheuttaa myös käsite "kotiruoka" tai "kotona valmistettu ruoka" (eng. *home-prepared food*), jolla voidaan tarkoittaa ihmisille suunnattujen ruokalajien tai ruuantähteiden syöttämistä tai erityisesti koirille suunnattujen kotiruokareseptien noudattamista. Reseptejä löytyy kirjoista ja Internet-lähteistä, ja niitä laativat niin maallikot, eläinkauppiat, ravitsemusasiantuntijat kuin eläinlääkäritkin. Useimmissa niistä käytettävät raaka-aineet on tarkoitus kypsentää, mutta jos näin ei tehdä, saattaa kotiruokintakin muistuttaa hyvin pitkälti raakaruokintaa. Niin sanotuissa



yhdistelmäruokavalioissa, kuten suomalaisille tutussa Yrjölän puurossa, sekoitetaan yhteen kypsennettyä viljaseosta, raakaa lihaa, kasviksia ja lisäravinteita.

On siis selvää, että raakaruokavalion koostumus voi vaihdella merkittävästi jopa saman perheen eri koirayksilöiden välillä. Tämä tekee raakaruokinnan objektiivisesta arvioinnista haastavaa.

## **2.2 Tarve vaihtoehtoisille ruokavalioille**

Ihmisten ravitsemusta ja sen terveysvaikutuksia koskevan tiedon lisääntyminen on lisännyt ihmisten kiinnostusta myös lemmikkiensä ruokavaliota kohtaan. Lisäksi koirien koe-eläinkäyttö ihmisten ravitsemusta koskevissa tutkimuksissa on antanut meille arvokasta tietoa koirien ravitsemuksesta (Steiff ym. 2001). Eläinten ravitsemusasiantuntijat, eläinlääkärit ja eläintenruokia valmistavat yritykset ovat vastanneet haasteeseen kehittämällä ravitsemuksellisesti tasapainotettuja täysravintoja, joiden etuihin kuuluvat helppous, ruokavalion yhtenäisyys sekä kohtalainen varmuus ravinnon laadusta ja ravintoaineiden tasapainosta (Remillard 2008).

Siitä huolimatta osa omistajista päätyy kuitenkin mieluummin koostamaan itse lemmikkinsä ruokavalion. Syiksi tähän on esitetty koti- ja raakaruokavalioiden alhaisempia kustannuksia, parempana pidettyjä ravintoarvoja sekä pyrkimystä vahvistaa omistajan ja lemmikin välistä suhdetta (Steiff ym. 2001). Ruokavalion kustannukset riippuvat tosin pitkälti raakaruokavalion raaka-aineiden sekä niihin verrattavien teollisten ruokien laadusta ja hankintapaikasta, joten joissakin tapauksissa raakaruokinta saattaa käydä myös kalliimmaksi kuin teollisen täysravinnon syöttäminen (Remillard 2008).

Osalla omistajista vaihtoehtoiseen ruokavalioon siirtymisen syynä on teollisen ruuan huono maistuvuus tai vaikeus löytää moniongelmaiselle lemmikille sopivaa teollista ruokavalmistetta (katsauksessa Michel 2006). Suurin osa eläinlääkäreiden määräämistä tai suosittelemista koti- ja raakaruokavalioista puolestaan liittyyne ruoka-aineallergioiden diagnosointiin ja hoitoon (Loeffler ym. 2006) tai akuutin, epäspesifisen gastroenteriitin eli maha- ja suolikanavan tulehduksen hoitoon (katsauksessa Cave 2012).

Freemanin ym. (2013a) tuoreen tutkimuksen perusteella 24,3 % omistajista valitseekin lemmikkinsä ruokavalion eläinlääkärin suosituksen perusteella. 7,1 % puolestaan noudattaa kasvattajan suosituksia, 3,4 % tekee valinnan koiran rotuun tai tyyppiin viittaavan pakkauksen perusteella, 3,4 % kätevyyden perusteella ja 1,2 % eläinkauppiaan suosituksen perusteella. Tärkeimpänä ravitsemuksellisten neuvojen lähteenä pidettiin eläinlääkärää (45,2 %). Seuraavaksi tärkeimpiä olivat Internet-sivustot (15,8 %), lemmikin kasvattaja tai koulutusohjaaja (11,3 %), kirjat ja lehdet (6,9 %), eläinklinikoiden muu henkilökunta (5,6 %), ystävät ja perhe (5,0 %) sekä eläinkaupan henkilökunta (2,1 %).

### 2.2.1 Vaikuttamisenhalu

Michel (2006) esittää katsauksessaan, että lemmikinomistajien valintoja ohjaavat ruokavalion terveysvaikutusten ohella myös monet kulttuuriset ja sosiaaliset tekijät, kuten se, mikä mielletään hyväksi ravinnoksi. Monet koiranomistajat kohtelevat lemmikkejään perheenjäseninä ja haluavat tarjota niille mahdollisimman laadukkaana pidettyä ravintoa. Monet esimerkiksi vierastavat teurasjätteiden, eli eläinperäisten sivutuotteiden käyttöä koiran ravintona ja valitsevat mieluummin tuotteita, joihin käytetty liha kelpaisi myös ihmisten ravinnoksi.

Osalla ihmisistä oma ja lemmikin ruokavalio saattavat liittyä kiinteästi omistajan identiteettiin tai ideologiaan. Tällaisiin näkemyksiin liittyy monesti ryhmän sisällä vallitseva voimakas yhteenkuuluvuuden tunne ja näkemys siitä, että oma toimintatapa on ainoa oikea. Esimerkiksi ideologisista syistä vegaaniksi ryhtynyt koiranomistaja voi haluta ruokkia koiransakin vegaanisti, ja mahdollisimman luonnonmukaista elämäntapaa noudattava omistaja pyrkiä vältteleämään väri-, säilöntä- ja muita lisäaineita (katsauksessa Michel 2006).

Ruoka voi myös toimia omistajan tapana osoittaa lemmikilleen kiintymystä, ja parantaa ihmisen ja eläimen välistä suhdetta. Laadukkaan tai mahdollisimman maittavan ravinnon voidaan kokea tuovan lohtua vakavasti sairaalle lemmikille, ja lisäksi oman lemmikin ruokavalioon vaikuttaminen voi olla voimaannuttava tunne omistajalle, joka muuten kokee omat lemmikkinsä terveydentilaa tai hoitoja koskevat vaikutusmahdollisuutensa riittämättömiksi (katsauksessa Michel 2006). Lenzin ym. (2009) tutkimustulokset antoivat Michelin näkemyksille vahvistusta.

## **2.2.2 Teollisten ruokavalioiden huonoiksi koetut puolet**

Eläintenruokateollisuus eriytyi aikoinaan sivutuoteteollisuudesta, kun ihmisravinnoksi kelpaamattomia teuraseläinten ruhonosia keksittiin alkaa hyödyntämään koirien ja kissojen ravinnoksi (katsauksessa Berschneider ym. 2002). Tehokkaan markkinoinnin avulla suuret ruokayhtiöt ovat nostaneet teolliset ruokavalmisteet suosituimmaksi – ja monen mielestä myös ainoaksi mahdolliseksi – tavaksi ruokkia lemmikkejä. Viime vuosina useat koiranomistajat ovat kuitenkin alkaneet kyseenalaistaa niiden yliveraisuutta eläinten ravintona.

### **2.2.2.1 Mahdolliset terveyshaitat**

Raakaruokinnan kannattajat ovat esittäneet epäilyksiä monien kroonisten sairauksien, kuten allergioiden, parodontiitin ja syöpien yhteydestä teollisiin koiranruokiin (Billinghurst 1993, MacDonald 2004). Monet kuivaruuissa yleisesti käytettävät ainesosat, kuten vehnä ja soija ovatkin koirilla yleisesti tunnettuja allergeeneja (Verlinden ym. 2006). Lisäksi atooppista dermatiittia sairastavista koirista jopa 94 %:lta on tutkittaessa löydetty kohonnut seerumin vasta-ainetaso viljapohjaisissa elintarvikkeissa, kuten koirien kuivaruuissa, viihtyviä varastopunkteja vastaan (Arlian ym. 2003).

Parodontiitti on puolestaan erittäin yleinen hammassairaus koirilla, ja ruuan koostumuksen tiedetään vaikuttavan sen ilmentymiseen. Pehmeät märkäruuat edistävät plakin ja hammaskiven kertymistä sekä parodontiitin kehittymistä, kun taas kovat, hankaavat ruuat auttavat vähentämään ja ennaltaehkäisemään sitä (Lage ym. 1990, katsauksessa Watson 2006). Hampaiden harjauksen on osoitettu olevan tehokas keino hammasongelmien ehkäisyssä (Lindhe ym. 1975), mutta kaikki omistajat eivät ole valmiita sitoutumaan hampaiden säännölliseen puhdistukseen.

Kuivaruokien pitkiä säilytys- ja myyntiaikoja rajoittaa lähinnä tuotteissa tapahtuva rasva-aineiden hapettuminen, josta aiheutuu tuotteen maistuvuutta heikentäviä, aistinvaraisesti havaittavia muutoksia. Niiden hidastamiseksi teollisiin kuivaruokiin lisätään säilöntäaineiksi joko luontaisia tai keinotekoisia antioksidantteja. Jälkimmäiset on todettu tehokkaammiksi, ja ne mahdollistavat tuotteille pidemmän säilyvyyden kuin luontaiset antioksidantit (Gross ym. 1994). Keinotekoisista antioksidanteista tunnetuimpia butyloitua hydroksitolueenia

(BHT), butyloitua hydroksianisolia (BHA) ja etoksikiinia on kuitenkin kritisoitu niiden rottakokeissa havaituista karsinogeenisistä vaikutuksista (Dzanis 1991, Ito ym. 1983), joskaan koirilla vastaavia muutoksia ei ole havaittu (Hodge ym. 1964, Tobe ym. 1986). Ihmisillä BHA ja BHT on lisäksi yhdistetty erilaisiin yliherkkyysoireisiin (Goodman ym. 1990), ja myös koirien uskotaan voivan kärsiä yliherkkyydestä teollisten ruokien säilöntä- ja lisäaineille (Roudebush ja Cowell 1992).

Huolta teollisten koiranruokien syöpää aiheuttavista vaikutuksista ovat nostattaneet myös karsinogeeninä tunnetut heterosykliset amiinit, joita muodostuu lihatuotteisiin korkeissa kuumennuslämpötiloissa. Knizen ym. (2001) tutkimuksessa havaittiin, että suurin osa testatuista teollisista koiranruokanäytteistä osoittautui ns. Amesin testin perusteella mutageenisiksi. Lähes kaikki tutkitut näytteet sisälsivät heterosyklisiä amiineja, joiden tiedetään aiheuttavan karsinogeenisiä muutoksia rotille ja ihmisille. Samassa tutkimuksessa heterosyklisten amiinien keskimääräinen saanti arvioitiin koirilla noin viisinkertaiseksi ihmisiin verrattuna johtuen koirien yksipuolisesta, usein vain yhteen ruokavalmistukseen perustuvasta ruokavaliosta.

Toksisuuskokeiden tuloksia tulkittaessa on kuitenkin otettava huomioon, että niissä koe-eläimet on altistettu huomattavasti suuremmille haitallisten aineiden pitoisuuksille kuin mitä ravinnosta voi saada. Lisäksi koe-eläiminä käytetään useimmiten rottia tai hiiriä, joiden herkkyys testattaville aineille voi poiketa koirien herkkyydestä.

#### **2.2.2.2 Myrkytykset**

Koiranomistajien luottamusta teollisia eläintenruokia kohtaan ovat horjuttaneet myös 2000-luvun laajoihin myrkytysepidemioihin ja takaisinvetoihin johtaneet eläintenruokakohut etenkin Pohjois-Amerikassa. Saastuneita tai muunneltuja ruokia syöneiden lemmikkien kokonaismäärää ei tiedetä, sillä eläintenruokien haittavaikutuksia ei raportoida ja tilastoida yhtä järjestelmällisesti kuin ihmisten ruokavälitteisiä sairastumisia. Arviot sairastuneiden eläinten määrästä liikkuvat kuitenkin vähintään kymmenissä tuhansissa. Saastumisen yleisimpiä syitä ovat olleet raaka-aineiden puutteellinen testaaminen, sekoituslaitteiden virheellinen käyttö ja raaka-aineiden virheelliset sekoitussuhteet (katsauksessa Rumbel ja Morrison 2011). Useimmissa tapauksissa yritykset ovat vetäneet tuotteensa markkinoilta vapaaehtoisesti.

#### 2.2.2.2.1 Homemyrkyt

Homemyrkyt eli mykotoksiinit muodostavat yhden tärkeimmistä teollisia eläintenruokia kontaminoivista aineryhmistä. Eläinten ruuista ja niiden raaka-aineista tiedetään löytyneen ainakin aflatoksiinia, okratoksiineja, trikotekeeneja, tsearalenoneja, fumonisiinia ja fusariinihappoa, ja niiden tiedetään aiheuttaneen lemmikeille sekä akuutteja myrkytyksiä että kroonisia terveyshaittoja (Boermans ja Leung 2007).

Mykotoksiineista tavallisimpia ovat erityisesti pähkinöissä, maississa ja viljoissa esiintyvä aflatoksiini, joka on *Aspergillus* –homelajien tuottama myrkky. Koirat ovat erityisen herkkiä sen toksisille ja karsinogeenisille, erityisesti maksaan kohdistuville haittavaikutuksille (Boermans ja Leung 2007, katsauksessa Miller ja Cullor 2000). Muiden mykotoksiinien vaikutukset vaihtelevat lievistä ruuansulatuskanavan oireista jopa kuolemanvakavaan sairastumiseen tai krooniseen elinvaurioon, kuten maksakirroosiin tai immunosuppressioon (katsauksessa Miller ja Cullor 2000). Samassa tuotteessa saattaa samalla hetkellä esiintyä myös useita mykotoksiineja, joista osalla voi olla synergistisiä vaikutuksia. Mykotoksiinien yleisyyden arviointia hankaloittaa se, että eläinlääkärit eivät välttämättä osaa epäillä niitä potilailla ilmenevien kroonisten sairauksien, kuten maksan ja munuaisten fibrotisoitumisen, immunosuppressiosta aiheutuvien tulehdusten tai syövän aiheuttajiksi (Boermans ja Leung 2007).

Homemyrkyjen saastuttamien koiranruokien aiheuttamia akuutteja toksikoosiepidemioita tunnetaan sen sijaan ainakin toistakymmentä tapausta (Stenske ym. 2006). Esimerkiksi vuonna 1998 kymmenet eläintenruokavalmistajat joutuivat vetämään tuotteitaan markkinoilta aflatoksiinilla saastuneen maissierän vuoksi. Tuotteiden valmistukseen käytetty maissi oli tutkittu homemyrkyjen varalta UV-valolla, mutta se ei kuitenkaan riittänyt paljastamaan aflatoksiinin kokonaismäärää tuotteessa (katsauksessa Rumbeiha ja Morrison 1998). Aflatoksikoosiin sairastuneiden koirien oireisiin lukeutuivat anoreksia, letargia, oksentelu, ikterus, veriripuli, vatsaontelon effusio, perifeerinen ödeema ja enkefalopatia. Osa sairastuneista koki äkkikuoleman ja moni kuoli aggressiivisesta hoidosta huolimatta (Dereszynski ym. 2008). Stenske ym. (2006) raportoivat puolestaan Yhdysvalloissa joulukuussa 2002 tapahtuneesta aflatoksikoosista, jonka seurauksena kontaminoitunutta ruokaa syöneille koirille kehittyi akuutti maksan vajaatoiminta. Tapaus johti useiden tuotteiden takaisinvetoon.

#### **2.2.2.2.2 Melamiini ja syanuurihappo**

Melamiini on orgaaninen emäs, jota on typpipitoisuutensa vuoksi käytetty lannoitteena. Lisäksi sitä käytetään esimerkiksi muovituotteiden valmistukseen. Sillä ei ole ravinnollista arvoa koirille, ja sen lisääminen koiranruokiin on kielletty Yhdysvalloissa (Osborne ym. 2008). Syanuurihappoa puolestaan syntyy melamiinin hydrolysoituessa, ja sitä käytetään esimerkiksi uima-altaiden klooripitoisuuden säätelyyn (Yhee 2009).

Vuonna 2007 Yhdysvalloissa paljastui yli 100 koirien ja kissojen ruokamerkkiä koskenut skandaali, jossa melamiinia ja syanuurihappoa löydettiin teollisista eläintenruuista. Niiden uskotaan päätyneen ruokiin huonolaatuisten, Kiinasta peräisin olevien kasviproteiininlähteiden mukana. Kontaminaation uskotaan tapahtuneen tahallisesti, sillä melamiinin avulla voidaan keinotekoisesti nostaa tuotteen typpipitoisuutta, jota käytetään yleisesti elintarvikkeiden ja rehujen proteiinipitoisuuden määrittämiseen (Burns 2007).

Melamiinin turvamarginaalit ovat kohtalaisen korkeat (Osborne ym. 2008), mutta melamiinin ja sen hydrolysoituessa syntyneen syanuurihapon yhteisvaikutukset johtivat munuaistubulusten epiteelin vaurioitumiseen ja virtsakiteiden muodostumiseen (Osborne ym. 2008 ja Dobson ym. 2008). Lisäksi osalta potilaista löydettiin patologisessa tutkimuksessa kroonisempia muutoksia, kuten munuaisten interstitiellää fibroosia ja inflammaatiota (Brown ym. 2007). Yhteensä noin 39 000 koiran ja kissan arvioidaan sairastuneen munuaisten vajaatoimintaan skandaalin seurauksena (Osborne ym. 2008). Lisäksi jo muutamaa vuotta aiemmin Aasiassa oli arvioitu tuhansien koirien ja kissojen sairastuneen nefrotoksiseen munuaisten vajaatoimintaan teollisen eläintenruuan syömisen seurauksena, mutta tällöin munuaisvaurion tarkka aiheuttaja ei selvinnyt (Osborne ym. 2008, Yhee 2009).

#### **2.2.2.2.3 Sekoitusvirheet**

Myös monet teollisiin eläintenruokiin normaalistikin lisättävät ainesosat voivat valmistusvirheiden seurauksena aiheuttaa ongelmia. Esimerkiksi vuonna 1999 tapahtuneen, sopimattoman sekoittimen käytöstä johtuneen sekoitusvirheen vuoksi D3-vitamiini sekoittui ruokamassaan epätasaisesti, ja 25 koira kuoli D-vitamiinin yliannostuksen seurauksena. Vuotta myöhemmin markkinoilta vedettiin teollista

koiranruokaa noin kuusi kertaa AAFCO:n suosituksia suuremman metioniini-aminohapon määrän vuoksi (katsauksessa Rumbeiha ja Morrison 2011).

### 2.2.2.3 Kypsentäminen

Kypsentäminen vähentää ruuassa olevien patogeenien määrää, mutta raakaruokintaa kannattavat eläinlääkärit ovat kyseenalaistaneet teollisen prosessoinnin ja pitkien säilytysaikojen vaikutukset ravinnon laatuun (Stogdale 2001). Lisäksi Billinghamurst (1993) esitti kypsennysprosessin voivan muuttaa ravintoaineiden molekyylirakenteita elimistölle vieraisiin muotoihin ja johtaa sitä kautta erilaisiin autoimmuunitauteihin, allergioihin ja syöpiin.

Vaikka lämpökäsittelyt ovat rutiininomainen osa eläinten ruokien valmistusprosessia, on niiden vaikutuksia tutkittu suhteellisen vähän. Billinghamurstin väitettä tukee se, että tölkkiin pakattujen märkäruokien immunogeenisyys saattaa poiketa käsittelemättömien proteiinien immunogeenisyydestä, ja johtaa merkittävään IgA-vasteeseen kissojen syljessä (Cave ja Marks 2004).

Lämpökäsittelyt vaikuttavat myös aminohappojen sulavuuteen. Hendriksin ym. (1999) tutkimuksessa havaittiin miedon lämpökäsittelyn parantavan glysiinin ja proliinin sulavuutta, mutta voimakkaampien heikentävän kaikkien aminohappojen sulavuutta. Lihaa ei siis saisi ylikypsentää proteiinien denaturaation välttämiseksi (katsauksessa Remillard ym. 2000).

Lämpökäsittelyn ja pitkän säilytysajan seurauksena aminohapot saattavat lisäksi reagoida pelkistävien sokereiden, kuten glukoosin, laktoosin tai maltoosin kanssa muodostaen ns. Maillardin komplekseja, joita eläin ei pysty käyttämään ravinnokseen. Näin ollen etenkin lysiniin saatavuus valmiissa teollisessa eläintenruuassa voi vähentyä merkittävästi (Williams ym. 2006). 33 teollista kuivaruokaa tutkittaessa havaittiin, että jopa 56 % lysiinistä oli saattanut sitoutua hyödyntämiskelvottomaksi (Williams ym. 2006). Lisäksi lämpö ja korkea pH-arvo voivat johtaa tiettyjen aminohappojen ja peptidien, kuten lysiniin ja alaniinin tai kysteiinin ja alaniinin keskinäiseen yhdistymiseen etenkin kuivattuja lihatuotteita prosessoitaessa. Eläin ei pysty hyväksikäyttämään tällaisia yhdistelmiä ja siten ne vähentävät ravinnon sisältämän proteiinin määrää ja laatua (katsauksessa Cowell

ym. 2000). Proteiinien sulavuuden kliiniset vaikutukset vaativat kuitenkin lisäselvittelyä. Viljojen kypsennyksen sen sijaan tiedetään olevan tärkeää niiden sulavuuden ja lopputuotteen maistuvuuden kannalta (katsauksessa Crane ym. 2000, Gajda ym. 2005). Ravinnon sulavuus vaikuttaa myös ulosteen laatuun ja määrään. Terveillä eläimillä ulosteen määrä korreloi ruuan kuiva-aineen kokonaissulavuuden kanssa. Ulostoiden määrä, vesipitoisuus ja kiinteys ovat tärkeitä tekijöitä etenkin urbaaneissa olosuhteissa elävien koirien omistajille, jotka joutuvat korjaamaan koiriensa jätökset ulkoilujen yhteydessä. Lisäksi ravinnon korkea sulavuusaste vähentää ruokintakuluja, sillä hyvin sulavaa ruokaa ei tarvitse tarjota yhtä suuria määriä kuin huonosti sulavaa (katsauksessa Crane ym. 2000).

Kypsentaaminen ei kuitenkaan ole ainoa ravintoaineiden saatavuuteen vaikuttava tekijä, vaan myös ruuan koostumuksella on havaittu olevan merkitystä ravintoaineiden imeytymisen kannalta. Meyerin ym. (1999) tutkimustulosten perusteella märkäruuan sisältämien rasvan ja kuidun sulavuus oli parempi kuin kuivaruuuan. Fosfori ja magnesium imeytyivät niin ikään tehokkaammin märkäruuasta, mutta elektrolyytit puolestaan kuivaruuasta. Koiran rodulla ja koolla havaittiin niin ikään olevan vaikutusta ravintoaineiden hyväksikäyttöön.

### **2.2.3 Raakaruokinnan hyviksi koetut puolet**

Yleisimpiä syitä valita koiralle itse koostettu koti- tai raakaruokavalio teollisen sijaan ovat tuoreiden ja luonnonmukaisten raaka-aineiden suosiminen, lisäaineiden, sivutuotteiden ja kontaminanttien välttely, hyvä maittavuus nirsoimmallekin lemmikille, sairaus, johon ei ole teollista ruokavaliota saatavilla, ruoka-aineallergioiden diagnosointi ja hoito, vakavasti sairaan eläimen saattohoito, pyrkimys vaihtelevuuden tarjoamiseen sekä ihmisten ravitsemusihanteiden, kuten vähärasvaisuuden soveltaminen koiriin (katsauksessa Remillard ym. 2000).

#### **2.2.3.1 Mahdolliset terveysedut**

Raakaruokinnan puolestapuhujat ovat jo pitkään raportoineet raakaruokinnan eduista, kuten parantuneesta ihon ja turkin kunnosta, puhtaammista hampaista, hengityksen, vartalon ja ulostoiden hajun vähenemisestä, energiatason, yleiskunnon ja jopa käytöksen paranemisesta. Lisäksi monien sairauksien, kuten allergioiden, nivelrikon,



haimatulehduksen ja loistartuntojen esiintymisen on kerrottu helpottaneen ruokavalion vaihdoksen myötä (Freeman ja Michel 2001).

Suurinta osaa näistä omistajien tekemistä havainnoista ei ole tieteellisesti tutkittu tai todistettu. Ruokavaliolla yleisesti ottaen tiedetään kuitenkin olevan merkitystä esimerkiksi kroonisen ripulin (Westermarck ym. 2005) ja atooppisen dermatiitin (Loeffler ym. 2006, Glos ym. 2008) hoidossa, mutta tavallisesti tutkimuksen kohteena ovat olleet erilaiset teolliset ruokavalmisteet, eivätkä raakaruokavalmisteet.

### **2.2.3.2 Luonnonmukaisuus**

Raakaruokinnan perusajatus on yksinkertainen: koirat ovat lihansyöjiä, joiden elimistö on kehittynyt sulattamaan raakaa eläinperäistä ravintoa (Billinghurst 1993, MacDonald 2004). Koirien ruuansulatuskanavan anatomisten erityispiirteiden voidaan katsoa tukevan tätä väitettä. Koirilla on tyypilliset lihansyöjän hampaat, jotka soveltuvat saaliin kiinnipitämiseen ja lihan repimiseen. Niiden syljestä ei löydy hiilihydraattien pilkkoutumisen aloittavaa amylaasia, toisin kuin yksimahaisten kasvinsyöjien ja sekasyöjien syljestä. Ruoka niellään isoina paloina. Maha on suuri ja pystyy varastoimaan huomattavan määrän ruokaa, mutta kaiken kaikkiaan lihansyöjien ruuansulatuskanava on lyhyt. Mahassa ruokamassa sekoittuu limakalvon rauhasen erittämään suolahappoon, joka ehkäisee bakteerien kasvua. Lisäksi lihansyöjien maksa on huomattavan suuri kasvinsyöjiin verrattuna (Sjastaad ym. 2003).

Kuitenkin monien luonnonvaraistenkin koiraeläinten ruokavalioon kuuluu kasvipерäisiä ainesosia. Esimerkiksi brasilialaisen harjasuden ruokavaliosta vain vajaa puolet (45–46 %) koostuu eläinperäisistä ja 37–38 % kasvipерäisistä ainesosista (Aragona ja Setz 2001). Sen sijaan hyeenan ruokavalio koostuu lähes yksinomaan lihasta, ja kasvipерäistä materiaalia on löydetty vain 3,6 %:sta hyeenan ulosteista (Silvestre ym. 2000). Kesykoiran genomista löydetty, tärkkelyksen pilkkoutumiseen liittyvät geenialueet antavat kuitenkin vahvoja viitteitä siitä, että domestikaationsa myötä koirat ovat sopeutuneet hyödyntämään kasvipерäistä ravintoa paremmin kuin villit esi-isänsä (Axelsson ym. 2013).

Vaikka luonnonmukaisen ruokavalion tavoittelu on alusta asti ollut yksi raakaruokinnan keskeisimmistä periaatteista, eivät ruokavalion pohjana tavallisimmin käytetyt kotieläinlajit,

kuten nauta, sika ja broileri, täysin vastaa luonnonvaraisten koiraeläinten saaliseläimiä. Siitä huolimatta raa'an lihan ja luuaineksen voidaan katsoa olevan lähempänä luonnonvaraisten koiraeläinten ruokavaliota kuin jo valmistusteknologisista syistä viljaan pohjautuvien, kypsennettyjen kuivaruokien.

Lisäaineettomuus lasketaan myös usein osaksi luonnonmukaisuutta. Tyypillisiä teollisissa kuivaruuissa käytettäviä lisäaineita ovat erilaiset hapettumisenestoaineina käytetyt antioksidantit, väriaineet ja stabilointiaineet (katsauksessa Cowell ym. 2000). Raakaruokavalmisteista ei lisäaineita yleensä löydy, sillä niiden säilyvyys perustuu pääasiassa pakastukseen.

### **2.2.3.3 Raaka-aineiden laatu ja vaihtelevuus**

Freemanin ym. (2013a) kyselyyn vastanneista omistajista 57,2 % piti raaka-aineita tärkeimpänä yksittäisenä koiranruuan valintaan vaikuttavana tekijänä. Raakaruokinnassa omistaja voi itse valita käyttämänsä raaka-aineet ja seurata niiden laatua aistinvaraisesti, kun taas kuivaruokiin käytettyjen ainesosien laadun määrittäminen on omistajan toimesta jälkikäteen mahdotonta.

Saman tutkimuksen mukaan 57,4 % vastaajista pyrki välttelemään koiranruokien sisältämiä sivutuotteita, 56,9 % säilöntäaineita ja 37,3 % viljoja. Monet eivät kuitenkaan täysin tunteneet sivutuotteiden määritelmää, vaan olettivat koiranruokien sisältämiin sivutuotteisiin kuuluvan esimerkiksi AAFCO:n kieltämiä sorkkia ja sarvia (Freeman ym. 2013a). Toisaalta suurin osa raakaruuksikin myytävistä tuotteista on pohjimmiltaan teurastamisen yhteydessä saatavia sivutuotteita ja tutkimuksissa on osoitettu, että sivutuotteiden sulavuus koirien elimistössä on hyvä, joskin korkea höyhenpitoisuus heikentää sitä selvästi (Latshaw 1990, Murray ym. 1998).

Ravintoaineiden vähimmäissaantivaatimukset ovat koirien osalta nykykäsityksen mukaan melko hyvin selvillä, mutta etenkin optimaalista saantia koskevia suosituksia saatetaan aika ajoin tarkentaa. Niinpä tämän hetkisten tietojen valossa täysipainoiseksi laadittu ruokavalio saattaakin tulevaisuudessa osoittautua puutteelliseksi – etenkin, kun kliiniset ruokintakokeet kestävät yleensä vain puoli vuotta ja käsittävät usein vain kahdeksan eläintä ryhmää kohden. Tällaisten testien läpäisy ei takaa sitä, etteikö tuotteen

pitkäaikaikäikäytössä voisi ilmetä ravitsemuksellisia tai terveydellisiä ongelmia, eivätkä sairaudet, joiden prevalenssi on alle 15 %, tule välttämättä ollenkaan esiin (katsauksessa Thatcher ym. 2000). Jos jonkin ravintoaineen suhteen puutteellista ruokaa on syötetty ainoana tuotteena pitkään, on riski puutos- ja sairaustilojen synnylle suurempi. Niinpä raakaruokinnassa ruokavalion ainesosia on usein tapana vaihdella monipuolisen kokonaisuuden saavuttamiseksi, ja lisäksi kokonaisuus voidaan räätälöidä yksilön tarpeisiin sopivaksi. Tähän vaaditaan kuitenkin usein asiantuntijan ohjausta (katsauksissa Remillard ym. 2000, Berschneider 2002).

## **2.3 Raakaruokintaan kohdistettu kritiikki**

Suurin osa tähänastisesta raakaruokintaan kohdistuneesta tieteellisestä tutkimuksesta on keskittynyt raakaruokintaan liittyvien mahdollisten riskien kriittiseen arviointiin. Kaksi yleisintä huolen- ja samalla tutkimuksen aihetta ovat olleet riski epätasapainoisen raakaruokavalion aiheuttamista ravitsemuksellisista puutostiloista ja liikasaannista sekä raa'an lihan käsittelyyn liittyvät elintarvikehygieeniset kysymykset.

### **2.3.1 Riski ravintoaineiden puutoksista ja liikasaannista**

Ravintoaineiden suhteen erityisenä huolenaiheena ovat olleet raakaravintoa syövien koirien kokonaisenergian, välttämättömien rasva- ja aminohappojen sekä vitamiinien ja mineraalien saanti, sillä etenkin näiden ravintoaineiden puutoksilla voi olla merkittäviä vaikutuksia koiran terveydentilaan. Kotiruuissa on usein liikaa rasvaa ja niitä saatetaan helposti antaa liikaa, kun pelätään koiran jäävän nälkäiseksi tai halutaan osoittaa kiintymystä (Steiff ym. 2001). Todellisuudessa yleisimmiksi puutteiksi koti- ja raakaruokavalioissa ovat osoittautuneet liian alhainen kalsiumin, kuparin, jodin, mangaanin, A-, E- ja D-vitamiinin määrä sekä alhainen kalsium-fosforisuhde. Liikasaanti puolestaan koskee useimmiten rasvaa ja B-vitamiineja (katsauksessa Cave 2012).

Epätasapainoisesta ruokavaliosta johtuneita sairaustapauksia on kuvattu useita ja suuri osa niistä on liittynyt kalsiumin, fosforin ja D-vitamiinin saantiin. Erityisen alttiita erilaisille puutostiloille ovat nuoret, kasvavat eläimet sekä tiineet tai imettävät nartut (Freeman ja Michel 2001).

Japanilaisessa tapausselostuksessa vuodelta 1993 kuvaillaan esimerkiksi sekundäärinen hyperparatyroidismi ja fibroottinen osteodystrofia saksanpaimenkoirapentueessa, jonka

ruokavaliosta 80 % koostui riisistä ja 20 % raa'asta hevosen tai naudan lihasta. Vaikka pentujen ravinnossa oli riittävästi kalsiumia, oli fosforia kuitenkin kalsiumin määrään suhteutettuna liikaa, mikä johti luuaineksen pehmenemiseen, murtumiin ja lisäkilpirauhasten suurenemiseen. Pennut päädyttiin lopettamaan (Kawaguchi ym. 1993).

Kuusi 14-viikkoista englanninvinttikoiran pentua puolestaan sairastui riisitautiin ruokavaliolla, joka koostui edullisesta aikuisille suunnatusta kuivaruuasta, puurosta, maidosta, pastasta, jauhelihasta, vihanneksista ja pienestä määrästä kalsiumkarbonaattijauhetta. Pentujen seeruminäytteistä määritetyn 25-hydroksikolekalsiferolin eli D-vitamiinin pitoisuus oli alhainen. Pentuja hoidettiin menestyksekkäästi teollisella pennuille tarkoitettulla ruokavaliolla, jolla suurin osa niiden oireista, kuten jalkojen sisäänpäin kiertyminen ja ontuminen, alkoivat helpottaa (Malik ym. 1997).

Taylorin ym. (2009) tapauselostuksessa raakaan lihaan pohjautuneen kotiruokavalion epätasapainoinen kalsium-fosfori – suhde oli niin ikään johtanut koiranpennulla diffuusiin osteopeniaan ja myelopatiaan. Lisäksi pennun ruokavaliossa oli liian vähän natriumia, rautaa, sinkkiä ja kuparia sekä liikaa energiaa. Sen tila koheni kuitenkin tukihoitoon ja tasapainotetun teollisen ruokavalion avulla.

De Fornel-Thibaud ym. (2007) raportoivat puolestaan aikuisesta rottweiler-nartusta, joka sairastui osteopeniaan ja sekundääriseen hyperparatyroidismiin liian vähäisen kalsiumin ja D-vitamiinin saannin vuoksi. Koiran kallon luut olivat alkaneet resorboitua ja sen leuoissa oli turvotusta (ns. kumileukasyndrooma). Ruokavalion korjaus johti koiran kliiniseen paranemiseen ja kallo mineralisoitui uudelleen.

Koirille laadituista kotiruokaresepteistä vain pieni osa on testattu (katsauksessa Remillard ym. 2000), mutta toisaalta Laflammen ym. (2008) tutkimus osoitti, että vain alle kolmannes kotiruokaa koiralleen syöttävistä omistajista edes käyttää niitä. Niinpä koirille laaditun koti- ja raakaruokavalion tasapainoisuus riippuu pitkälti omistajan tavasta tulkita ja toteuttaa julkaistuja ruokintasuosituksia sekä kyvystä ymmärtää koirien ravitsemuksellisia tarpeita ja eri raaka-aineiden sisältämiä ravintoarvoja (katsauksessa Freeman ym. 2013b).

### 2.3.1.1 Raakaruokavalioiden ravintoaineanalyysit

Vuonna 2001 julkaistun yhdysvaltalaisen tutkimuksen mukaan kaikki viisi tutkittua raakaruoka-ateriaa, joista kolme oli omistajien itsensä koostamia ja kaksi teollista valmistetta, olivat ravitsemuksellisesti puutteellisia. Omistajien koostamista annoksista yksi edusti BARF-ruokavaliota, yksi Ultimate Diet – ruokavaliota ja yksi Volhard Diet - ruokavaliota. Toinen teollisista annoksista edusti ns. yhdistelmäruokavaliota, jossa yhdistetään valmiiksi sekoitettua vilja- ja lisäravinneseosta raakaan lihaan ja veteen. Toinen oli pakasteena myytävä, sellaisenaan syötettäväksi tarkoitettu täysravintovalmiste. Aikuisille koirille suunnattu BARF-annos sisälsi AAFCO:n suositusarvoihin verrattuna liian vähän kalsiumia, fosforia, kaliumia ja magnesiumia, mutta liikaa D-vitamiinia, ja sen kalsium-fosfori – suhde oli liian alhainen. Yhdistelmäruokavalioiden löydökset olivat magnesiumia lukuun ottamatta vastaavat. Ultimate Diet – annos sisälsi sekin liian vähän kalsiumia ja fosforia sekä liikaa D-vitamiinia, mutta sen kalsium-fosforisuhde oli puolestaan korkea. Pakastetun täysravintovalmisteen ainoa AAFCO:n suosituksista poikkeava arvo oli sen korkea D-vitamiinipitoisuus. Volhard Diet -annos oli suunnattu neljän kuukauden ikäiselle bullmastiffin pennulle, ja kun sen ravintosisältöä verrattiin AAFCO:n kasvaville koirille tarkoitettuihin suosituksiin, havaittiin, että se sisälsi suosituksia enemmän kalsiumia, mikä nosti sen kalsium-fosforisuhteen korkeaksi. Lisäksi siinä oli hieman liian vähän natriumia. Ravintoaineanalyysien lisäksi tutkimuksessa analysoitiin kunkin näytteen mikrobiologinen laatu. Näytteiden kokonaisbakteerimääräksi saatiin 45 000-760 000 pmy/g, ja lisäksi BARF-annoksesta eristettiin *Escherichia coli* O157:H7 (Freeman ja Michel 2001).

Saksalaisessa Dillitzerin ym. (2011) tutkimuksessa määritettiin tietokoneohjelman avulla 95 raakaruoka-annoksen ravintoarvot niiden sisältämien raaka-aineiden perusteella ja verrattiin niitä NRC:n antamiin suositusarvoihin. Tutkimuksen mukaan 10 % raakaruokavalioidista sisälsi alle 25 % suositellusta kalsiumin määrästä ja suositusarvoa vähemmän D-vitamiinia. Noin puolet annoksista sisälsi liian vähän jodia. Yli 50 %:ssa oli suosituksia alhaisempi määrä sinkkiä ja kuparia. 25 %:ssa annoksista oli vain 70 % tai vähemmän suositellusta A-vitamiiniannoksesta. Yhteensä 60 %:ssa annoksista oli yksi tai useampi edellä mainituista puutteista, erittäin epätasapainoinen kalsiumin ja fosforin suhde tai liikaa jodia. Loput 40 % olivat joko tasapainoisia tai sisälsivät jonkin pienemmän ongelman, kuten kalsiumin ylimäärän luista. Tasapainoiset raakaruoka-annokset pitivät

sisällään muun muassa luuta, munankuoria, merilevää, pähkinöitä, vehnäleseitä, vehnän ituja, seesaminsiemeniä, pellavansiemeniä, maksaa, kalanmaksaöljyä, kookoshiutaleita, kuivaruokaa ja lisättyjä mineraaleja (Dillitzer ym. 2011).

Streiffin ym. (2002) 79 koiraa käsittäneessä tutkimuksessa verrattiin teollisten ja kotona ruuantähteistä koostettujen tai tarkkoihin resepteihin perustuvien kotiruokavalioiden ravitsemuksellista koostumusta seitsemänä peräkkäisenä päivänä kerättyjen ruokanäytteiden perusteella. Tutkimuksen perusteella kotiruissa havaittiin olevan merkittävästi enemmän proteiinia, mutta vähemmän kalsiumia, fosforia, sekä A-, D-, ja E-vitamiinia kuin teollisessa ruuassa. Kun arvoja verrattiin AAFCO:n suosituksiin, kotiruuan energian, rasvan ja proteiinin määrät ylittivät AAFCO:n suositukset, kun taas kalsiumin, A- ja E-vitamiinien, kaliumin, kuparin ja sinkin määrät jäivät niiden alapuolelle. Teollisissa ruissa kaikki muut arvot, paitsi kalsium-fosfori-suhde olivat selvästi AAFCO:n suosituksia korkeammat. Molempien ruokavalioiden noudattajilta otettiin myös verinäytteet, joista määritettiin seerumin kemialliset arvot sekä täydellinen verenkuva. Ne olivat kummallakin ryhmällä viiterajoissa.

Stockman ym. (2013) puolestaan analysoivat tutkimuksessaan 200 koirille tarkoitettua kotiruokareseptiä niiden ravintoainesisällöt ennustavan tietokoneohjelman sekä ravintoaineiden todelliset määrät paljastavan laboratorioanalyysin avulla. Resepteistä 133 oli peräisin kahdesta eläinlääkäreille ja yhdeksästä omistajille suunnatuista kirjoista ja loput yhteensä 23 Internet-lähteestä. Resepteistä 64,5 % oli eläinlääkärien ja loput 35,5 % muiden kuin eläinlääkärien kirjoittamia. 92 % resepteistä sisälsi tulkinnanvaraisia ohjeita esimerkiksi raaka-aineiden tai lisäravinnevalmisteiden valinnasta ja edellytti oletusten tekemistä. 6,5 % resepteistä sisälsi sipulia tai valkosipulia, joiden tiedetään aiheuttavan koirille hemolyyttistä anemiasia (Harvey ja Rackear 1985, Yamato ym. 2005). Vain kolme reseptiä täytti tietokoneanalyysissa NRC:n saantisuositukset ja kaksi NRC:n vähimmäissaantivaatimukset kaikkien välttämättömien ravintoaineiden osalta. Kaikki viisi reseptiä olivat eläinlääkärien laatimia. Yhdeksän reseptiä täytti AAFCO:n vähimmäisvaatimukset, ja niistä kahdeksan oli eläinlääkärien laatimia.

Kaiken kaikkiaan 95 % resepteistä sisälsi ainakin yhden NRC:n ja AAFCO:n ohjeista poikkeavan arvon ja 83,5 %:ssa resepteistä oli useampia puutteita. Reseptien yleisimmät puutokset koskivat sinkkiä, koliinia, kuparia, D- ja E-vitamiinia, EPA- ja DHA-rasvahappoja

sekä kalsiumia. Koska monet reseptien kirjoittajista ohjeistivat omistajia käyttämään vuorotellen useampaa reseptiä, muodostettiin niistä tutkimuksessa myös kolme seitsemän reseptin ryhmää niin, että kukin ryhmän resepteistä oli peräisin samasta lähteestä, ja ne analysoitiin yhdessä. Silti sinkin saanti kaikissa ryhmissä, koliinin ja D-vitamiinin saanti kahdessa ryhmässä ja B12- sekä E-vitamiinin saanti yhdessä ryhmässä jäi liian alhaiseksi. Muiden kuin eläinlääkärien laatimissa resepteissä havaittiin enemmän ja vakavampia puutteita kuin eläinlääkärien resepteissä. Ravitsemusasiantuntijoiksi sertifioitujen eläinlääkärien laatimista neljästä reseptistä jokainen vastasi AAFCO:n suosituksia (Stockman ym. 2013).

Koti- ja raakaruuan avulla on siis mahdollista saavuttaa sama ravintoaineiden tasapaino kuin teollisilla ruokavalioilla, mutta se vaatii eläinlääkäriltä tai ravitsemusasiantuntijalta taitoa ja tarkkuutta sekä eläimen omistajalta kurinalaisuutta sekä huolellisuutta (katsauksessa Remillard ym. 2000). Eläinlääkäreitä pidetään edelleen tärkeimpinä lemmikkien hoitoa ja ravitsemusta koskevinä tiedonlähteinä (Laflamme ym. 2008, Freeman ym. 2013a), mutta mikäli eläinlääkäri ei tarjoa opastusta, etsii motivoitunut asiakas usein tietoa muualta. Toisistaan poikkeavia mielipiteitä ja ohjeita yhdistelemällä voidaan lopputulokseksi saada erittäin epätasapainoinen ruokavalio (katsauksessa Berschneider 2002).

### **2.3.2 Raakaruokinta elintarvikehygieenisenä riskinä**

Raaka liha on ravinnepitoinen kasvualusta, joka tarjoaa suotuisat elinolot useille pilaajaorganismeille ja ruokavälitteisille patogeeneille (Aymerich ym. 2008). Terveidenkään teuraseläinten liha ei ole steriiliä, vaan saattaa varotoimista huolimatta kontaminoitua teurastuksen, lihan käsittelyn tai pakkauksen yhteydessä esimerkiksi vuodasta, höyhenpeitteestä tai ulosteesta peräisin olevilla bakteereilla. Lisäksi eläintenruokiin käytetään usein ihmiskäyttöön kelpaamattomia ruhonosia, joiden käsittelyä eivät ohjaa yhtä tiukat säännökset kuin ihmiskäyttöön päätyvän lihan. Niinpä koirille päätyvä liha saattaa altistua suuremmalle kontaminaatoriskille kuin ihmiskäyttöön tarkoitettu (katsauksessa LeJeune ja Hancock 2001). Kontaminaatiota voi tapahtua myös myöhemmissä tuotannon vaiheissa aina pakkaamisesta kotona tapahtuvaan säilytykseen.

### 2.3.2.1 Ruokavälitteiset patogeenit ihmisillä

Ruokamyrkytykset voidaan jakaa kahteen ryhmään: elintarvikevälitteisiin infektioihin ja toksikooseihin. Infektiot johtuvat elinkelpoisten mikrobien päätyemisestä ruuansulatuskanavaan, jossa ne invasoituvat isännän kudoksiin ja aiheuttavat inkubaatioajan jälkeen klinisen sairastumisen. Toksikooisien aiheuttajina toimivat puolestaan erilaiset ruuan mukana niellyt myrkyt, jotka johtavat tyypillisesti nopeaan oirehdintaan. Nuoret, vanhat ja immunosuppressoidut yksilöt ovat alttiimpia sairastumaan (Freeman ja Michel 2001).

Euroopassa elintarvikevälitteisistä infektioista vuonna 2012 yleisin oli European Food Safety Authorityn (EFSA) mukaan kampylobakterioosi, johon sairastui 214 268 ihmistä ja kuoli 0,03 % sairastuneista. Salmonelloosin jo aiemmin havaittu laskusuhdanne jatkui ja raportoituja tapauksia oli samana vuonna 91 034. Varmistettuja listerioositapauksia oli puolestaan 1642, ja niistä kuolemaan johti 198. Verosytotoksikogeenisia *Escherichia coli* (VTEC) – tapauksia raportoitiin puolestaan 5761 ja *Trichinella* spp. – tapauksia 301. Ruokamyrkytysepidemioita raportoitiin 5363 kappaletta, ja niistä suurimman osan aiheuttivat Salmonella, bakteeritoksiinit, virukset ja kampylobakteerit. Epidemioiden tärkeimmät ruokaperäiset tartuntalähteet olivat kananmunat, sekalaiset ruuat ja kalatuotteet. 23,6 % tutkituista broilerinlihanäytteistä oli positiivisia kampylobakteerin ja 5,5 % Salmonellan suhteen. Niin ikään 5,5 % kalkkunanäytteistä, 0,7 % sianlihanäytteistä, 0,2 % naudanlihanäytteistä ja 0,1 % kananmunanäytteistä oli positiivisia Salmonellan suhteen. (European Food Safety Authority 2014).

### 2.3.2.2 Ruokavälitteiset patogeenit koirilla

Raa'an lihan syömisen pelätään altistavan koirat enteropatogeenisten bakteerien, kuten *Salmonella* spp:n, *Yersinia enterocolitican*, enterotoksisen *E.colin* ja kampylobakteerien aiheuttamille sairauksille, kuten erilaisille ripulitaudeille. Toisaalta suurta osaa näistä bakteereista esiintyy myös terveiden koirien ruuansulatuskanavassa, joten niiden rooli koirien klinisissä ripuleissa on osittain epäselvä (Cave ym. 2002, Marks & Kather 2003).

Vaikka koirat eivät itse saisikaan klinisiä oireita, voivat ne kuitenkin levittää bakteereita ulosteissaan usean päivän ajan ja aiheuttaa näin zoonoottisen terveysriskin (Lenz ym. 2009). Ihmisten altistuminen voi tapahtua suoran eläinkontaktin, koiran ulosteiden,



kontaminoituneiden esineiden tai raakaruokien käsittelyn kautta (Hald ja Madsen 1997, Joffe ja Schlesinger 2002, Weese ym. 2006). Riskiä lisää se, että raakaruokintaa suosivat omistajat eivät useinkaan tiedä tai halua tiedostaa raa'an lihan käsittelyyn liittyviä hygieenisiä riskejä (Lenz ym. 2009).

Lisäksi koirien pelätään kontaminoivan laidunympäristöjä ja altistavan siten tuotantoeläimet esimerkiksi *Echinococcus multilocularis*-, *E. granulosus*-, *Taenia hydatigena*- ja *T. ovis* – tartunnoille, joilla voi puolestaan olla merkittäviä taloudellisia ja kansanterveydellisiä seurauksia (katsauksissa LeJeune ja Hancock 2001, Cave 2012).

#### **2.3.2.2.1 *Salmonella* spp.**

*Salmonella* voi aiheuttaa koiralle suolistotulehduksen, mutta sitä esiintyy myös 1-36 %:lla oireettomista koirista (Cantor ym. 1997, Sanchez. ym. 2002, Leonard ym. 2011), mikä vaikeuttaa tartunnan kliinisen merkityksen arviointia. Lisäksi itsestään rajoittuvan taudinkuvansa vuoksi koirien, kuten ihmistenkin, salmonelloosi on todennäköisesti alidiagnosoitu ja – raportoitu tauti (Cherry ym. 2004). *Salmonellaa* kantavat ja ulosteissaan jopa 3-6 viikkoa levittävät koirat voivat kuitenkin toimia ihmisten tartunnanlähteinä ja aiheuttaa etenkin nuorten, vanhojen tai immunosuppressoitujen henkilöiden vakavan sairastumisen (katsauksessa Miller ja Cullor 2000, Sanchez ym. 2002, Centers for Disease Control and Prevention 2006).

Suorat seuraeläinkontaktit johtavat harvoin laajoihin epidemioihin, mutta voivat aiheuttaa sporadisia sairastumisia etenkin eläimiä omistavissa perheissä. Jo 70-luvulla Morse ym. (1976) raportoivat todennäköisesti koirasta lapseen siirtyneestä *Salmonella enteritidis* - tartunnasta, ja vuonna 2000 Japanissa sattuneessa tapauksessa *Salmonella* Virchow - tartunnan raportoitiin siirtyneen perheen lemmikkikoirista neljän kuukauden ikäiseen lapseen (Yoshihiko ym. 2000). Siipikarjan liha, lihatuotteet ja kananmunat ovat kuitenkin *Salmonellan* yleisimmät tartunnanlähteet ihmisillä (Sanchez. ym. 2002).

Raakaruokintaan liittyvää *Salmonella*-riskiä on tutkittu runsaasti. Chengappan ym. (1993) tutkimuksessa esimerkiksi havaittiin, että ratakoirien ruuaksi käytettävän raa'an lihan *Salmonella*-prevalenssi oli perinteisellä viljelymenetelmällä 44,6 % ja DNA-koetinta käyttäen 66,0 %. Myöhemmässä vinttikoiriin kohdistuneessa tutkimuksessa raakaa lihaa

ravintonaan syövien koirien ulostenäytteistä 93 % oli positiivisia *Salmonella* spp.:n suhteen (Morley ym. 2006). Finleyn ym. (2007) tutkimuksessa taas 16 koiralle syötettiin Salmonellalla kontaminoitua teollista raakaruokavalmistetta. Koirista seitsemän (44 %) alkoi erittää Salmonellaa ulosteisiinsa 1-7 vuorokautta altistuksen jälkeen. Erittämisvaihe kesti 1-11 vuorokautta. Viisi koirista eritti ruuastaan löytynyttä serotyyppiä. Kontaminoimatonta raakaruokavalmistetta syöneet 12 kontrollikoiraa eivät erittäneet Salmonellaa ulosteissaan, eikä yksikään tutkimukseen osallistunut koira kärsinyt kliinisistä oireista (Finley ym. 2007). Kozak ym. (2003) puolestaan tutkivat 187 ruuansulatusvaivoista kärsineen koiran peräsuolista otetut vanupuikkonäytteet Salmonellan varalta. Vain yhden koiran (0,5 %), pennun, tulos oli positiivinen.

Lisäksi Kanadassa on julkaistu 166 kaupallista pakastettua raakaruokavalmistetta käsittänyt tutkimus. Salmonellaa löydettiin 21 %:sta raakaruokanäytteistä, ja broileri oli raaka-aineena 67 %:ssa positiivisista näytteistä. Broileria sisältävät raakaruokatuotteet olivat viisi kertaa todennäköisemmin Salmonella-positiivisia kuin muut raakaruokatuotteet. Eri serotyyppisiä eristettiin 18 ja resistenssiä esiintyi 12/16 tutkittua mikrobilääkettä vastaan (Finley ym. 2008). Toisessa kanadalaisessa tutkimuksessa tutkittiin puolestaan 138 kotikoiran ulostenäytteet viideltä peräkkäiseltä päivältä ja havaittiin, että 23,2 %:lla koirista ainakin yksi näytteistä oli positiivinen *Salmonella* spp.:n suhteen. Tilastollisesti merkitseviä riskitekijöitä koiran Salmonella-positiivisuudelle olivat tutkimuksen mukaan kontaktit karjaeläimiin, probioottivalmisteen syöminen viimeisten 30 vuorokauden aikana, kypsennetyn kotiruuuan, teollisen raakaruokavalmisteen, itse koostetun raakaruokavalioiden tai kananmunien syöminen ja useamman koiran kanssa samassa taloudessa eläminen (Leonard ym. 2011).

#### **2.3.2.2.2 *Yersinia enterocolitica***

*Yersinia enterocolitica* on tavallinen raa'an sianlihan kontaminantti ja tärkein ihmisten yersinioosin, eli bakteriellin zoonoottisen ruuansulatuskanavasairauden aiheuttaja Euroopassa (Stamm ym. 2013). Tutkimuksissa sitä on löydetty jopa 87,5 %:sta naudanliha-, 70 %:sta sianliha- ja 55 %:sta broilerinlihanäytteistä (Logue ym. 1996). Koirilla tartunta on usein subkliininen (Fenwick ym. 1994), mutta koska koirista on eristetty samoja *Y. enterocolitica* -kantoja kuin ihmisistäkin (Wang ym. 2010, Stamm ym. 2013) ja koirien on raportoitu voivan levittää *Y. enterocolitica* ulosteissaan jopa 23 vuorokautta

altistumisensa jälkeen, pidetään koiria ihmispatogeenisten kantojen potentiaalisina reservuaareina (Fenwick ym. 1994).

#### 2.3.2.2.3 *Campylobacter* spp.

Kampylobakteerit ovat tunnettuja enteropatogeenisiä koirilla ja tärkeitä ruokavälitteisten ripulien aiheuttajia ihmisillä. Niiden pelätään voivan levitä koiriin raa'an lihan välityksellä (katsauksessa LeJeune ja Hancock 2001, Centers for Disease Control and Prevention 2002, Weese ym. 2005). Ihmisten *Campylobacter* spp –tartuntojen merkittävin lähde on riittämättömästi kypsennetty broilerinliha (Boysen ym. 2014), ja esimerkiksi Pohjois-Amerikassa kampylobakteerien prevalenssi ihmiskäyttöön tarkoitetuissa raa'oissa broilerituotteissa on vaihdellut 29–62 % välillä (Bohaychuk ym. 2006, Cook ym. 2012).

Useimmiten koirat ovat kampylobakteerien oireettomia kantajia, ja *Campylobacter* spp:n prevalenssiksi on terveissä aikuisissa koirissa raportoitu jopa 46,9 % (Workman ym. 2005). Kliinisiä, useimmiten vaihtelevan asteisena ripulointina ilmeneviä sairaustapauksia tavataan yleisimmin alle kuuden kuukauden ikäisillä koiranpennuilla (katsauksessa Fox 2006), mutta toisaalta Tanskassa tehdyn tutkimuksen mukaan myös 29 % terveistä koiranpennuista kantoi *Campylobacter* spp.:a suolistossaan (Hald ja Madsen 1997). Ihmisten läheisyydessä elävät koirat saattavat siis toimia kampylobakterioosin välittäjinä, mutta raakaruokavälitteisen kampylobakterioosin riskiä pienentää se, että pakastaminen vähentää kampylobakteerien määrää huomattavasti (Strohmeyer ym. 2006).

#### 2.3.2.2.4 *Klostridit*

*Clostridium perfringens* ja *C. difficile* ovat tunnettuja ruokamyrkytysten aiheuttajia ihmisillä (Larson ja Borriello 1988, Hirschhorn ym. 1994), mutta niiden merkitys ruuan välityksellä leviävänä taudinaiheuttajina koirilla on vielä epäselvä (Weese ym. 2005). Maaperässä yleisesti elävä, itiöitä muodostava *Clostridium botulinum* – bakteeri saattaa kontaminoida raakaa lihaa ja pystyy lisääntymään anaerobisissa vakuumpakkauksissa. Sen tuottama voimakas toksini estää asetyylikoliinin vapautumisen hermolihaskalvoksissa ja johtaa lopulta yleistyneeseen lihashalvaukseen. Kuumennuskäsittely tuhoaa toksinin ja elävät solut, muttei itiöitä (katsauksessa Miller ja Cullor 2000). Kliininen botulismi on harvinainen sairaus koirilla, mutta joitakin yksittäistapauksia on raportoitu (Uriarte ym. 2010).

#### 2.3.2.2.5 *Listeria monocytogenes*

*Listeria monocytogenes* on korkeasta kuolleisuusluvustaan tunnettu ruokamyrkytyspatogeeni ihmisillä (Cook ym. 2012). Tartuntalähteenä voivat toimia bakteerilla kontaminoituneet elintarvikkeet, kuten raaka liha (katsauksessa Greene 2006). Kanadalaisessa tutkimuksessa *Listeria monocytogenes*in prevalenssi ihmisille tarkoitetuissa raa'oissa broilerinlihatuotteissa vaihteli 15–34 % välillä (Bohaychuk ym. 2006, Cook ym. 2012). Raakaa lihaa syövien koirien on pelätty voivan levittää bakteeria ulosteissaan, mutta sen kantajuus on kuitenkin suhteellisen harvinaista, vain noin 1 % luokkaa niin katu- (Kocabiyik ym. 2005) kuin kotikoirillakin (Alidoosti ym. 2014). Koirien sairastuminen *L. monocytogenes* -infektioon on niin ikään harvinaista (katsauksessa Greene 2006).

#### 2.3.2.2.6 *Escherichia coli*

*Escherichia coli*-bakteeria esiintyy kliinisesti terveiden koirien suolistofloorassa, minkä vuoksi sen kliininen merkitys koirien suolistosairauksissa on usein epäselvä. Tiettyjen kantojen, kuten enteropatogeenisen *E. coli* (EPEC), enterotoksigeenisen *E. coli* (ETEC), enterohemorragisen *E. coli* (EHEC), enteroinvasiivisen *E. coli* (EIEC) ja *E. coli* O157:H7:n tiedetään kuitenkin voivan aiheuttaa kliinisiä oireita, kuten vetistä tai veristä ripulia koirillekin (katsauksessa Kruth 2006, Cleber ja Silva de 2008).

Enterohemorragista *E. coli*a (EHEC) ja muita *E. coli* -kantoja eristetään rutiininomaisesti raa'asta lihasta (Cook ym. 2012, Magwedere ym. 2013), ja lemmikkieläimet voivat toimia niiden reservuaarina. Esimerkiksi merkittävän ihmispatogeeni *E. coli* O157:H7:n prevalenssiksi kliinisesti terveillä koirilla on raportoitu 3,1 % (Hancock ym. 1998). Bentancoran ym. (2013) mukaan lemmikeiltä eristettyjen kantojen virulenssiprofiilit viittaavat siihen, että bakteerien alkuperänä olisi voinut olla lemmikkien ravinnokseen käyttämä naudanliha. Lemmikkieläinten uskotaan voivan levittää tartuntoja ihmisiin, joilla tauti ilmenee tyypillisesti ripulina tai pahimmillaan jopa kuolevaan johtavana hemolyyttisenä ureemisena syndroomana (Bentancora ym. 2013).

#### 2.3.2.2.7 *Staphylococcus aureus*

*Staphylococcus aureus* -bakteerit ovat ihon ja limakalvojen normaaliflooraan kuuluvia bakteereja sekä eläimillä että ennen kaikkea ihmisillä. Lisäksi *S. aureus* on ihmisillä

tavallinen ruokamyrkytysoireiden aiheuttaja, sillä se tuottaa voimakasta enterotoksiinia, joka ei tuhoudu tavanomaisilla kuumennuskäsittelyillä (katsauksessa Miller ja Cullor 2000). *S. aureuksen* sekä sen metisilliiniresistentin, sairaalabakteerinakin tunnetun muodon eli MRSA:n tiedetään voivan tarttua koiraan, ja pelkona on tartunnan leviäminen koirista ihmisiin. Vuonna 2012 tehdyssä tutkimuksessa MRSA:ta löydettiin Yhdysvalloissa 18,5 %:sta marketeissa myytävästä lihasta (Wells ja Juett 2012). Lisäksi sitä on löydetty esimerkiksi koirien herkkuna myytävistä ”sonninsudeista”, eli nautojen siittimistä (Freeman ym. 2013a). Useimmiten koirien MRSA-tartunnat rajoittuvat kuitenkin iholle ja erityisesti ihohaavoihin, joten niiden yhteys raa’an tai kuivatun lihan syöntiin on kyseenalainen. Toistaiseksi koirien MRSA-infektiot ovat myös vastanneet hyvin suun kautta annettuihin systeemiantibiootteihin, joille kanta on osoittautunut herkäksi *in vitro* (katsauksessa Cox 2006).

#### 2.3.2.2.8 Parasiitit

Myös erilaisten raa’an lihan välityksellä leviävien parasiittien ja etenkin alkueläinten tiedetään tartuttaneen koiria (Dubey ym. 2003). Koira on esimerkiksi *Neospora caninum* –alkueläimen pääisäntä. Väli-isäntinä voivat toimia muun muassa naudat, lampaat ja vuohet, joiden infektoituneiden kudosten, kuten abortoituneiden sikiöiden ja istukoiden syöminen voi tartuttaa koiran (katsauksessa LeJeune ja Hancock 2001). *N.caninum* seroprevalenssi koirilla vaihtelee välillä 0-20 %. Kliinisiä sairastumisia raportoidaan kuitenkin harvoin, ja sairastuneet koirat ovat yleensä alle puolen vuoden ikäisiä. Tyypilliseen oirekuvaan liittyy yleensä takajalkojen paralyysi, polyradikuloneuriitti ja granulomatoottinen polymyosiitti. Tartunnan tavallisimmat kohdekudokset ovat keskushermosto, lihakset, keuhkot ja iho (katsauksessa Reichel ym. 2007).

*Toxoplasma gondii* on maailmanlaajuisesti merkittävä zoonoottinen alkueläin, jonka pääisäntä on kissa, mutta jonka väli-isäntänä voi toimia myös koira tai lähes mikä tahansa muu nisäkäs. Ihminen voi saada tartunnan kissan ulosteissa leviävien ookystien tai huonosti kypsennetyn lihan sisältämien kudostokystien välityksellä (Berger-Schoch ym. 2011).

Sveitsiläisessä teuraseläinten pallealihanäytteisiin perustuneessa PCR-tutkimuksessa *T. gondii* –positiivisiksi osoittautui 3,8 % tutkituista naudoista, 3,3 % tutkituista lampaista ja

2,5 % tutkituista sioista (Berger-Schoch ym. 2011). Iso-Britanniassa tehdyssä tutkimuksessa *T.gondiita* sen sijaan löydettiin jopa 34,5 %:sta sianlihanäytteitä (Aspinall ym. 2002). Koirien seropositiivisuus *T. gondiin* suhteen on vaihdellut 8,2–67,3 % välillä tutkimuksesta riippuen (Alvarado-Esquivel ym. 2014, Yurong ym. 2014). Puolalaisessa tutkimuksessa havaittiin, että raakaa lihaa syövästä koirista suurempi osa (65,2 %) oli seropositiivisia *T. gondiin* suhteen kuin teollista kuivaruokaa tai kypsennettyä lihaa syövästä (25,7 %) (Smielewska-Loś ym. 2002). Pakastetuissa raakaruokatuotteissa toksoplasmoosiriski lienee kuitenkin verrattain alhainen, sillä pakastaminen tuhoaa parasiitin kuduskystat (El-Nawawi ym. 2008), ja nykyisin kliinistä toksoplasmoosia pidetään harvinaisena tautina koirilla (Dubey ym. 2008).

Lihansyöjinä koirat ovat alttiita myös *Trichinella spiralis* -tartunnalle. Raaka sianliha voi sisältää tartuntakykyisiä toukkamuotoja, ja kliinistä trikinelloosia on raportoitu koirissa satunnaisesti. Trikinelloosin prevalenssi on koirilla todennäköisesti aliarvioitu, mutta tutkimuksissa se on vaihdellut 1,2–44,8 % välillä (Wang ym. 2007, Thi ym. 2013).

### 2.3.2.3 Raakaruokien mikrobiologiset tutkimukset

Kanadalaisessa, kymmenen BARF-ruokavaliota noudattavaa ja kymmenen teollista ruokaa syövää koiraä käsittäneessä tutkimuksessa 80 % (n=8) tutkituista BARF-ruokanäytteistä oli kontaminoitunut *Salmonella* spp:n eri serovaareilla. Lisäksi 30 % (n=3) BARF-ruokavaliota noudattavien koirien ulosteista oli positiivisia *Salmonella* spp.:n suhteen, joskaan pienen otoskoon vuoksi ero teollista ruokaa syöviin koiriin ei ollut tilastollisesti merkittävä (p=0,105). Kaikki teollista ruokaa syövien koirien ruoka- ja ulostenäytteet olivat negatiivisia *Salmonella* spp:n suhteen (Joffe ja Schlesinger 2002).

Lenzin ym. (2009) tutkimuksessa puolestaan tutkittiin 42 raakaruokaa ja 49 muuta ruokaa syövän koiran ulostenäytteet *Salmonella enterican*, *Campylobacter jejuni* ja *E. coli* O157:n varalta. Koirista yhdeltä raakaruokaa syövältä yksilöltä (2,6 %) eristettiin *Campylobacter jejuni* ja kuudelta (14,3 %) *Salmonella enterica*. Muuta ruokaa syövien ulosteista ei löydetty kampylobakteereita eikä Salmonellaa. Ero Salmonellan prevalenssissa ryhmien välillä oli tilastollisesti merkittävä. Lisäksi 5 % tutkituista raakaruokanäytteistä ja 10,5 % raakaruokaa syöttävien kotitalouksien pölynimurien pölypusseista oli positiivisia *Salmonella enterican* suhteen. Muuta ruokaa syöttävien

kotitalouksien pölypusseista 4,5 % oli *Salmonella*-positiivisia, eikä ero talouksien välillä ollut tilastollisesti merkittävä. *Salmonella*-kannoista monet olivat resistenttejä tetrasykliinille ja osa lisäksi ampisilliinille tai streptomysiinille. Yksi kanta oli resistentti kolmelle mikrobilääkkeelle, mutta multiresistenttejä kantoja ei löydetty. *E. coli* O157:a ei löydetty yhdestäkään näytteestä.

Weese ym. (2005) tutkivat kahdeksan eri valmistajan 25 kaupallista raakaruokavalmistetta, joista 24 oli pakastettuja ja yksi pakastekuivattu. Kahdessa valmisteessa oli käytetty kahdentyypistä lihaa, muissa vain yhtä. Valmisteista seitsemän sisälsi kanaa, viisi nautaa, kolme lammasta, kolme strutsia, kaksi kania, kaksi lohta, yksi kalkkunaa, yksi viiriäistä, yksi hanhea, yksi biisonia ja yksi peuraa. Koliformeja löydettiin jokaisesta tutkitusta näytteestä, *E. coli* 64 %:sta ja *Salmonella* Typhimuriumia 20 %:sta näytteitä. Itiöiviä bakteereja löytyi 16 %:sta näytteitä käytettäessä suoraa viljelyä ja 100 %:sta näytteitä käytettäessä rikastusviljelyä. *Clostridium perfringensia* löytyi 20 %:sta näytteitä. Toksigeeninen *Clostridium difficile* – kanta eristettiin yhdestä (4 %) strutsipohjaisesta ruuasta ja *Staphylococcus aureus* yhdestä (4 %) ruuasta. *Campylobacter* spp.:a ei löydetty yhdestäkään näytteestä. Koliformien ja *E. coli* esiintyminen viittaa todennäköisesti tuotteiden ulosteperäiseen kontaminaatioon.

Strohmeyer ym. (2006) tutkivat 288 koiranruokanäytettä, joista 240 koostui koirille tarkoitetuista raakaruu'ista, 24 näytettä kahdesta eri kuivaruuasta ja 24 näytettä kahdesta eri märkäruuasta. *Escherichia coli* spp:a eristettiin 59,6 % raakaruokanäytteestä, mutta myös kaikista neljästä tutkitusta märkä- ja kuivaruokalaadusta. *Salmonella entericaa* löydettiin 5,9 %:sta tutkittuja näytteitä, jotka kaikki edustivat raakaruokanäytteitä. Yhteensä *Salmonella*-kontaminaatio koski 7,1 % raakaruokavalmisteista. *Campylobacter* spp:aa ei eristetty yhdestäkään näytteestä, mutta *Cryptosporidium* spp.:a eristettiin kolmesta näytteestä, joista yksi edusti nautapohjaista ja toinen kalkkunapohjaista raakaruokaa ja kolmas kalkkunapohjaista märkäruokaa. Tutkimukseen oli valittu vain muutamia teollisia kuiva- ja märkäruokavalmisteita raakaruokavalmisteiden kontrolleiksi, ja näytteiden pienen määrän vuoksi niistä ei voitu tehdä tilastollisia analyyseja tai vertailua.



#### 2.3.2.4 Salmonella muissa tuotteissa

On tärkeää huomioida, että patogeenien riski ei rajoitu vain raakaruokatuotteisiin, vaan koskee myös pakastekuivattuja eläinperäisistä sivutuotteista valmistettuja herkkupaloja, kuten siankorvia, sydämiä, henkitorvia ja maksapaloja (Clark ym. 2001, Freeman ym. 2013a), joita tarjoaa koirilleen myös suuri osa teollista ruokaa suosivista omistajista (katsauksessa Crane ym. 2000).

Esimerkiksi vuonna 2002 viisi ihmistä Kanadassa sairastuttanut *Salmonella enterica* serovar Newport – infektio yhdistettiin kuivatusta naudanlihasta valmistettujen koiranherkkujen käsittelyyn (Pitout ym. 2003), ja vuosina 2004–2005 Yhdysvalloissa ja Kanadassa todettiin ihmispotilailla yhdeksän varmistettua *Salmonella* Thompson – tartuntaa, joiden lähteeksi paljastuivat kuivatut lohi- ja nautapohjaiset koirien herkut (Centers for Disease Control and Prevention 2006). Yhteensä 41 % Yhdysvalloissa vuosien 1999–2000 aikana tutkituista 158 possunkorva- ja muista koiranherkkunäytteistä osoittautui positiivisiksi *Salmonellan* suhteen (White ym. 2003).

Myös teolliset kuivaruuat voivat kontaminoitua saastuneiden raaka-aineiden, bakteeria kantavan työntekijän tai tuotantolinjaston välityksellä ja aiheuttaa laajoja epidemioita. *Salmonellan* tuhoaminen vaatii korkean lämpötilan ja mikäli tuotteeseen lisätään kuumennuskäsittelyn jälkeen esimerkiksi maistuvuutta lisäävää rasvaa tai muita pintakäsittelyaineita, altistuu tuote helposti jälkikontaminaatiolle (Centers for Disease Control and Prevention 2008, Behraves ym. 2010). Kuivaruokien myynti- ja säilytysajat ovat pitkiä ja *Salmonella* voi kasvaa ja lisääntyä hyvin huoneenlämmössä säilytettävässä kontaminoituneessa ruuassa (Chengappa ym. 1993).

Schottea ym. (2007) esimerkiksi raportoivat teollisten kuivaruokien välityksellä armeijan kenneliin levinneestä *Salmonella*-epidemiasta, jossa *Salmonella* Montevideota ja *Salmonella* Givea eristettiin 63,8 %:sta koirien ulostenäytteistä. Vain 16,9 % positiivisen näytteen antaneista koirista oireili ja oireet olivat lieviä. Tartunta saatiin kiinni kennelin rutiinimonitoroinnissa.

Vuosina 2006–2008 Yhdysvalloissa ilmeni puolestaan ensimmäinen kuivaruokien välityksellä ihmisiin, erityisesti pieniin lapsiin, levinnyt *Salmonella enterica* serovar Schwarzengrund – epidemia (Centers for Disease Control and Prevention 2008).



Tartuntaan sairastuneita ihmisiä oli 79, ja epidemia levisi 21 eri osavaltioon, joskin voidaan olettaa, että todellisuudessa sairastuneita on ollut vielä enemmän (Deasy ym. 2008). Epidemian aiheuttanutta bakteerikantaa onnistuttiin eristämään niin avatuista koiranruokapusseista, ruokaa syöneiden koirien ulostenäytteistä, ruokatehtaan pintanäytteistä kuin useista tehtaassa valmistetuista, avaamattomista koiran- ja kissanruokapakkauksistakin. Lemmikkieläinten kliinisiä sairastumisia ei kuitenkaan raportoitu (Behraves ym. 2010). Ihmisten sairastumiselle altistavia tekijöitä ovat mahdollisesti olleet lemmikkien ruokkiminen keittiössä ja siitä aiheutunut ristikontaminaatio, ruokakuppien puhdistuksen laiminlyöminen ja lasten aikuisia heikompi puolustuskyky (Deasy ym. 2008). Märkäruuat sen sijaan steriloidaan tavallisesti 121 asteessa vähintään 3 minuutin ajan, joten niiden kontaminoituminen on harvinaista (katsauksessa Cowell ym. 2000, Behraves ym. 2010).

Vuodesta 2006 alkaen Yhdysvalloissa on tehty ainakin 13 takaisinvetoa Salmonella-kontaminaation vuoksi. Takaisinvedot ovat koskeneet 135 eri lemmikkiä tuotetta – niin kuivaruokia, herkkupaloja, raakaruokavalmisteita kuin lisäravinteitakin (Deasy ym. 2008). Toisaalta myös ihmisravinnoksi tarkoitetun lihan Salmonella-prevalenssi on Pohjois-Amerikassa korkea, sillä esimerkiksi Bohaychukin ym. (2006) tutkimista raa'ista kanankoipinäytteistä 30 %, ja Parveenin ym. (2007) tutkimista kokonaisista kananruhoista 84,1–88,4 % sisälsi Salmonellaa. Vuonna 2007 Kanadassa tutkituista broilerinleikkeistä löydettiin niin ikään Salmonellaa 31–33 %:sta näytteistä (Cook ym. 2012). Punaishassa lihassa Salmonellan prevalenssi on vaihdellut 3,5–4 % välillä (Zhao ym. 2002, Mollenkopf 2011). Alueellisilla erot tuotantotavoissa, teurastusprosessissa, lihan säilytystavoissa ja käsittelyssä voivat kuitenkin vaikuttaa huomattavasti lihan kontaminaatioasteeseen.

#### **2.3.2.5 Riskien hallintakeinot**

Tieto Salmonellan ja muiden ruokaperäisten patogeenien sitkeydestä keittiöympäristössä on herättänyt keskustelua. Salmonellan on nimittäin havaittu voivan persistoida kotitalouksien kosteilla pinnoilla jopa neljä viikkoa (Barker ja Bloomfield 2000). Useita Euroopan, Aasian, Australian ja Pohjois-Amerikan valtioita käsittäneessä tutkimuksessa puolestaan osoitettiin, että keittiön siivousliinat ja hanat olivat tavallisten kotien kontaminoituneimpia kohteita, eikä pintojen ulkoinen siisteys aina korreloinut bakteerikontaminaation kanssa. Tutkimuksen mukaan esimerkiksi 31 % keittiön liinoista tai

sienistä oli kontaminoitunut *E. colilla* ja 21 % *S. aureuksella*. Liinat tulisikin pestä säännöllisesti yli 60 asteessa tai vaihtoehtoisesti käyttää desinfioivaa pyykinpesuainetta (Oxford ym. 2013). Vuonna 2006 julkaistussa tutkimuksessa puolestaan havaittiin, että Salmonellaa voi olla vaikea saada hävitetyksi lihaa sisältäneistä ruokakupeista tavanomaisin puhdistuskeinoin. Tehokkaimmaksi tavaksi osoittautui kuppien harjaaminen tiskiaineella ja desinfiointi 10 % klooripohjaisella desinfiointiaineella, mutta tämänkin jälkeen Salmonella pystyttiin eristämään vielä 42 %:sta kuppeja (Weese ym. 2006).

Niinpä eläinlääkärien tulisikin keskustella asiakkaidensa kanssa raakaruokien turvallisesta käsittelystä ja sen merkityksestä. Käsien pesu on tärkein salmonelloosin leviämistä ehkäisevä toimenpide (Behraves ym. 2010). Käsiä tulisi pestä vähintään 20 sekuntia lämpimällä vedellä ja saippualla aina, kun on käsitellyt raaka- tai kuivaruokia, ruokakuppeja, koiranherkkuja, lisäravinnevalmisteita, koirien ulosteita tai koiria itseään - etenkin ennen ruuanlaittoa tai syömistä (katsauksessa LeJeune ja Hancock 2001. Deasy ym. 2008). Ruokakupit, ruokailualueet ja muut raakaruokien kanssa kosketuksissa olleet pinnat tulisi puhdistaa ja desinfioida säännöllisesti, mieluiten päivittäin (Behraves ym. 2010). Välineiden puhdistuksessa voidaan apuna käyttää astianpesukonetta (American Veterinary Medical Association 2015).

Raa'at liha- ja broilerituotteet tulisi säilyttää pakastettuina käyttöön asti, pitää erillään muista elintarvikkeista ja sulattaa joko jääkaapissa tai mikroaaltouunissa – ei keittiötasojen päällä tai tiskialtaissa. Raakaruokatuotteita ei myöskään saisi huuhdella, jotta kudoksenesteissä piilevät bakteerit eivät pääsisi leviämään keittiön pinnoille ja muihin ruokiin. Syömättä jääneet raakaruuat tulisi peittää ja siirtää välittömästi jääkaappiin tai heittää turvallisesti pois, sillä monet patogeeniset bakteerit pystyvät lisääntymään huoneenlämpöisessä lihassa. Koiraa ei tulisi suukotella kuonon seuduille, eikä antaa sen nuolla ihmisten kasvoja etenkään heti raakaruoka-aterian jälkeen. Mikäli koira kuitenkin pääsee nuolemaan kasvoja, tulisi ne pestä mahdollisimman nopeasti (American Veterinary Medical Association 2015). Imeväisikäiset olisi syytä pitää poissa lemmikkien ruokailualueilta, ja alle 5-vuotiaat lapset eivät saisi koskea eläinten kuivaruokiin, koiranherkkuihin tai lisäravinteisiin (Deasy ym. 2008). Eläinten tarvikkeita ei saisi puhdistaa keittiön tiskialtaissa tai kylpyammeissa, eikä imeväisikäisiä tulisi kylvettää keittiön tiskialtaassa (Behraves ym. 2010). Raakaruokintaa ei suositella perheille, joihin

kuuluu pieniä lapsia, vanhuksia tai immunosuppressoituja ihmisiä (Centers for Disease Control and Prevention 2008).

Lisäksi FDA on julkaissut raakaruokatoimijoille kokoelman ohjeita tuotteiden bakteerikontaminaatoriskin vähentämiseksi, mutta niiden noudattaminen on vapaaehtoista. Ohjeissa neuvotaan esimerkiksi käyttämään raakaruokatuotteisiin vain ihmisravinnoksi kelpaavia eläinperäisiä tuotteita, jauhamaan luut sekä muut kovat raaka-aineet pieniksi, säteilyttämään pakattu lopputuote, osallistumaan eläintenruokia koskevaan vapaaehtoiseen valvontaohjelmaan sekä noudattamaan tuotteiden valmistuksessa GMP (Good Manufacturing Practices)- ja HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point) -periaatteita. FDA ohjeistaa toimijoita myös varoittamaan kuluttajia raa'an lihan käsittelyyn liittyvistä elintarvikehygieenisistä terveysriskeistä ja suosittelee käyttöohjeiden painattamista tuotteiden pakkauksiin. Lisäksi pakkausmerkinnöistä olisi hyvä ilmetä tuotteen ravintoainesisältö ja käyttötarkoitus (U.S. Food and Drug Administration. Guidance for Industry 2004).

Bakteerikontaminaation vähentämiseksi raakojen lihatuotteiden dekontaminaatioon on pyritty kehittämään ja käyttämään erilaisia menetelmiä, kuten gamma-, elektroni- ja röntgensäteilytystä, korkeaa hydrostaattista painetta, aktiivisia pakkauksia, mikroaaltoja sekä höyrytystä (Aymerich ym. 2008). Säteilytyksen avulla voitaisiin tuhota jopa 99,9 % siipikarjan *Salmonella*-bakteereista ja vielä suurempi osuus jauhelihan *E. coli* O157:H7 -bakteereista (Olson 1998). Niinpä sen käyttöä onkin suositeltu niin raakaruokatuotteiden kuin kuivattujen siankorvienkin *Salmonella*-kontaminaatioasteen vähentämiseksi, mutta käytännön ongelmaksi saattaa muodostua luonnollisempaan ja käsittelemättömämpään lemmikinravintoon pyrkivien kuluttajien vastustus (Finley ym. 2008). Säteilytyksen on myös havaittu vähentävän ruokien vitamiinipitoisuuksia (Caulfield ym. 2008).

Katsauksessaan Freeman ym. (2013b) kuitenkin toteavat, että patogeeneille altistumisen riskin pitäisi olla minimaalinen, mikäli raakaruuan valmistus ja käsittely tapahtuvat FDA:n raakaruokavalmistajille laatimien säännösten ja turvallisuusohjeiden mukaan. Tosin kun mikään laki ei velvoita raakaruokavalmistajia noudattamaan FDA:n ohjeistusta, eivät puutteellisesti suoritettut laadunvalvonta- ja muut testit välttämättä riitä vähentämään raakaruokatuotteiden kontaminaatoriskiä.

Suomessa tuotetun lihan Salmonella-riski on selkeästi pienempi kuin Yhdysvalloissa tai useimmissa muissa Euroopan maissa. Elintarviketurvallisuusvirasto Eviran ottaman kannan mukaan koirien raakaruokinta onkin Suomessa turvallista, kunhan siihen käytetyt raaka-aineet ovat laadukkaita, hankitaan luotettavalta myyjältä ja käsitellään hyvää hygieniaa noudattaen (Evira 2014).

### **2.3.3 Raakaruokinnan vaikutus veriarvoihin**

Vuonna 2012 tehdyssä tutkimuksessa havaittiin, että raakaruokinnalla saattaa olla vaikutusta koirien tyroksiiniarvoihin. Tutkimukseen valittiin yhteensä 12 koira, joilla oli kohonnut veren tyroksiini-pitoisuus. Koirista kuusi kärsi lisäksi hypertyreoosin eli kilpirauhasen liikatoiminnan klinisistä oireista, kuten painonlaskusta, takykardiasta, läähättelystä ja levottomuudesta. Koirista kahdeksan söi raakaruokaa ja neljä kuivattua naudan ruokatorvea lähes päivittäin teollisen ruuan ohella. Kun ruokavaliota vaihdettiin, koirista kahdeksan tyroksiini-arvot normalisoituivat ja kliniset oireet katosivat. Loput neljä eivät saapuneet enää kontrollikäynnille. Hypertyreoosin taustasyys on epäilty koirien ruokavalioon kuuluneiden märehäntijöiden kaulalihasten ja ruokatorven mukana syödyn kilpirauhaskudoksen sisältämää eksogeenista tyroksiinia (Köhler ym. 2012). Lisäksi ruokavalion korkean proteiinipitoisuuden tiedetään nostavan seerumin urea-arvoa sekä korkean rasvapitoisuuden kolesteroliarvoa (Romsos ym. 1976).

### **2.3.4 Luiden syöntiin liittyvät ongelmat**

Eläinlääkärit ovat raportoineet raakojen luiden aiheuttaneen koirille suolistotukoksia, ruuansulatuskanavan perforaatioita, gastroenteriitin oireita ja hammasmurtumia (Freeman ja Michel 2001). Retrospektiivisissä, vierasesineiden aiheuttamia suolistotukoksia tarkastelleissa tutkimuksissa koirien suolistoista poistetuista vierasesineistä kuitenkin vain 1,5–2,1 % on ollut luita (Hayes 2009, Koike ym. 1981).

Sen sijaan ruokatorveen juuttuneista vierasesineistä erilaisten luiden on todettu muodostavan kaikkein merkittävimmän ryhmän (Juvet ym. 2010), mutta esimerkiksi Thompsonin ym. (2012) retrospektiivisessä 34 potilastapaukseen perustuvassa tutkimuksessa nahasta valmistetut puruluut olivat aivan yhtä yleisiä ruokatorven vierasesineitä kuin aidotkin luut (molempien osuus 29,7 % esineistä). Myös uusien, hammasharjan muotoon valettujen puruluiden on havaittu aiheuttaneen vastaavia

ongelmia (Leib ja Sartor 2008). Riski koskee siis kaikkia kovia, pureskeltaviksi tarkoitettuja tuotteita. Thompsonin ym. (2012) tutkimuksesta kävi kuitenkin ilmi, että kaiken kaikkiaan ruokatorven vierasesineet olivat harvinaisia ja käsittivät vain alle 0,09 % klinikan viiteen vuoteen mahtuneista yhteensä yli 70 000 päivystyskäynnistä. Tässä yhteydessä on lisäksi huomattava, että osa teollisella koiranruualla ruokittavista koirista saa myös ajoittain aitoja- tai puruluuta pureskeltavakseen, ja että kaikki raakaruokavaliot eivät sisällä kokonaisia luita ollenkaan.

### **2.3.5 Muut ongelmat**

Omistajan kannalta ajateltuna vaihtoehtoisen ruokavalion koostaminen saattaa käydä teollista kalliimmaksi, viedä enemmän aikaa sekä osoittautua epäkäytännölliseksi esimerkiksi lomamatkojen, koirahoitola- tai eläinsairaalakäyntien aikana. Monet kuitenkin kokevat nämä haittapuolet vähäisiksi verrattuna niihin hallinnan tunteisiin, joita lemmikin ruokavalion omatoiminen koostaminen omistajalle tarjoaa (katsauksessa Remillard 2008).

## **2.4 Raakaruokinnan etuja**

Raakaruokinnan mahdollisia terveyttä edistäviä vaikutuksia ei ole juurikaan tieteellisesti tutkittu, mutta joitakin raakaruokintaa tukevia havaintoja on kuitenkin muiden tutkimusten yhteydessä tehty. Lefebvren ym. (2008) terapiakoiratutkimuksessa esimerkiksi huomattiin, että omistajien kirjanpidon perusteella raakaruokaa syövät koirat kärsivät muita harvemmin virtsatietulehduksista ja ihotulehduksista.

Alankomaissa tehdyn kohorttitutkimuksen perusteella raakaruokaa syövien koirien virtsan oksalaatti- ja kalsiumpitoisuudet olivat puolestaan huomattavasti alhaisemmat kuin kuivaruokaa syövien koirien, mikä todennäköisesti ehkäisee kalsiumoksalaatista muodostuvien virtsakivien syntyä (Dijcker ym. 2012). Kuivaruuun lisänä tarjottavien raakojen häränhantien on beagleilla tehdyssä tutkimuksessa osoitettu vähentävän jo olemassa olevan hammaskiven määrää merkittävästi sekä ehkäisevän ientulehduksen ja parodontiitin syntyä pitkällä aikavälillä (Brown ja Park 1968). Tautien taustatekijät voivat kuitenkin olla moninaisia, ja villien hyeenojen kalloja tutkimalla on selvinnyt, että raaka ja luonnonmukainenkaan ravinto ei välttämättä täysin estä hammassairauksien kehittymistä (Steenkamp ja Gorrel 1999).

Myös koiranruokien maistuvuustutkimukset puhuvat raakaruokinnan puolesta, sillä koirien tiedetään pitävän enemmän kosteista kuin kuivaruuista ja enemmän korkean lihapitoisuuden omaavista kuin viljapitoisista ruuista. Teolliset kuivaruuat ovat valmistusteknisistä syistä johtuen aina vilja- tai kasvispohjaisia, mikä pienentää niiden eläinperäisten aineosien osuutta merkittävästi. Märkäruuissa eläinperäisten raaka-aineiden osuus on sen sijaan yleensä suurempi (katsauksessa Crane ym. 2000).

## 2.5 Raakaruokinnasta annettuja suosituksia

Yhdysvaltain elintarvike- ja lääkevirasto FDA (*U.S. Food and Drug Administration*) kehottaa koiranomistajia välttämään raakaravinnon syöttämistä eläimille sen aiheuttamien terveysriskien vuoksi (*U.S. Food and Drug Administration 2014*). Myös *American Veterinary Medical Association* (AVMA), *American Animal Hospital Association* (AAHA) ja *Canadian Veterinary Medical Association* (CVMA) ovat ottaneet saman kielteisen kannan (*Canadian Veterinary Medicine Association 2012*, Cima 2012a, Cima 2012b).

Lisäksi jotkin yhdysvaltalaisia terapiaeläimiä välittävistä yrityksistä ovat kieltäytyneet hyväksymästä raakaruokaa syöviä koiria terapiaohjelmiinsa välttääkseen riskin eläinperäisten patogeenien leviämisestä ihmispotilaisiin (Pet Partners 2015). Terapiakoiriin keskittyneessä tutkimuksessa havaittiin, että 19,1 % koirista levitti *Salmonellaa* ulosteissaan puolen vuoden testijakson aikana. Levittäjistä 62,5 % oli syönyt raakaruokaa edeltävien kahden kuukauden aikana, mutta 37,5 % ei. Useamman positiivisen näytteen testijakson aikana antaneet koirat olivat kuitenkin kaikki säännöllisesti raakaruokaa syöviä koiria, ja yhteensä 61 % raakaruokaa syöivistä koirista levitti *Salmonellaa* jossakin tutkimuksen vaiheessa. Muuta ruokaa syöville *Salmonellaa* levittäneiden osuus oli 8 % (Lefebvre ym. 2008). Lisäksi aiemmassa tutkimuksessa oli jo huomattu, että 40 % terapiakoirien omistajista ei osannut nimetä yhtäkään zoonoottista bakteeria, joka voisi levitä koirasta ihmisiin. 79 % omistajista antoi kuitenkin koiriensa nuolla tapaamiaan potilaita, ja 73 % päästi koiransa potilaiden sänkyihin (Lefebvre ym. 2006).

Yksi raakaruokinnan vastustajien yleisimmin esittämistä näkemyksistä on se, että useat raakaruokinnan riskeistä voitaisiin välttää kuumennuksella ilman että menetettäisiin juurikaan sen etuja (katsauksessa Cave 2012). Mikäli omistaja kuitenkin tahtoo ruokkia koiransa koti- tai raakaruokavaliolla, tulisi eläin yhdysvaltalaisten suositusten mukaan

viedä eläinlääkäriin vastaanotolle 1-3 kertaa vuodessa terveydentilan ja ruokavalion tasapainoisuuden arvioimiseksi. Käynnillä eläinlääkäri tulisi arvioida ruokavalion ravintoaineprofiili esimerkiksi 3-5 vuorokauden ruokavaliohistorian perusteella (katsauksessa Remillard ym. 2000). Terveystarkastuksessa tulisi kiinnittää erityistä huomiota potilaan turkin ja ihon kuntoon, ulosteiden laatuun, silmien verkkokalvojen ja linssien tutkimiseen sekä painon ja kuntoluokan määrittämiseen. Lisäksi potilaan verinäytteestä olisi hyvä määrittää albumiiniarvo, punasoluparametrit ja seerumin biokemialliset arvot - mukaan lukien tyroksiinin pitoisuus. Virtsanäytteestä tulisi niin ikään tutkia perusarvot, ja omistajien kanssa olisi hyvä keskustella raakaruokavalioon liittyvistä riskeistä sekä mahdollisista puutostautien oireista (katsauksissa Freeman ym. 2013b, Remillard 2008).

### 3 AINEISTO JA MENETELMÄT

Tämän työn tutkimusaineisto koostuu kokonaisuudessaan Oy Mush Ltd:n Internet-sivustolla julkaistuun kyselyyn ajanjaksolla 3.5.2012–7.4.2013 saapuneista 714 vastauksesta. Kyselyssä pyydettiin raakaruokintaa kokeilleita lemmikinomistajia kirjoittamaan vapaamuotoisesti, miten raakaruokinta on vaikuttanut heidän lemmikkiensä hyvinvointiin. Oy Mush Ltd:n Internet-sivustoa ylläpitävä mainostoimisto Genero Oy Ab välitti meille pyynnöstämme sensuroimattomat vastaukset, joista kävi ilmi vastaajien lemmikin nimi, laji, rotu, ikäluokka (pentu, aikuinen tai iäkäs), kärsiikö lemmikki allergioista, vapaamuotoinen tekstiosuus ja päivämäärä, jona vastaus on jätetty.

Vastauksista 551 otettiin mukaan lopulliseen vertailuun. Poisjätetyt vastaukset koostuivat kissan- (n=85) ja fretinomistajien (n=1) jättämistä viesteistä, tyhjiä (n=8), raakaruokintaan liittymättömistä (n=27) sekä joko tahallisesti tai tahattomasti useampaan kertaan lähetetyistä viesteistä (n=16). Lisäksi huomioimatta jätettiin vastaukset, joiden mukaan omistaja vasta suunnitteli tai harkitsi raakaruokintaan siirtymistä (n=23) tai oli tarjonnut koiralleen vain yhden ilmaiseksi saamansa raakapakasteaterian (n=3), sillä näillä omistajilla ei katsottu olevan tarpeeksi käytännön kokemusta raakaruokinnan toteuttamisesta ja sen pitkäaikaisvaikutuksista. Yhden raakaruoka-aterian tarjonneista

kaikki kolme omistajaa kuitenkin raportoivat aterian maistuneen koirilleen hyvin. Kahden mukaan koiran uloste oli ollut aterian jälkeen normaalia löysempää.

Vastaukset analysoitiin ja kaikki niissä mainitut käytännön kokemukset raakaruokinnan aloittamisesta ja toteuttamisesta, koirilla esiintyneistä sairauksista ja niiden oireista, sairauksien hoitoon kokeiluista muista hoitokeinoista, oireilussa raakaruokinnan aloittamisen myötä tapahtuneista muutoksista sekä raakaruokinnan muista koetuista hyödyistä kirjattiin Excel-taulukkoon. Koska kyseessä oli täysin vapaamuotoisista, strukturoimattomista vastauksista koostettu aineisto, eivätkä kaikki omistajat käsitelleet vastauksissaan samoja asioita, jäivät tutkimuksessa raportoitujen raakaruokintaa koskevien hyötyjen, haittojen ja muiden kokemusten vastausprosentit lähes poikkeuksetta 100 %:a alhaisemmiksi. Vastauslomakkeen lemmikin perustietoja käsitteleviin alkukysymyksiin olivat kuitenkin vastanneet kaikki omistajat.

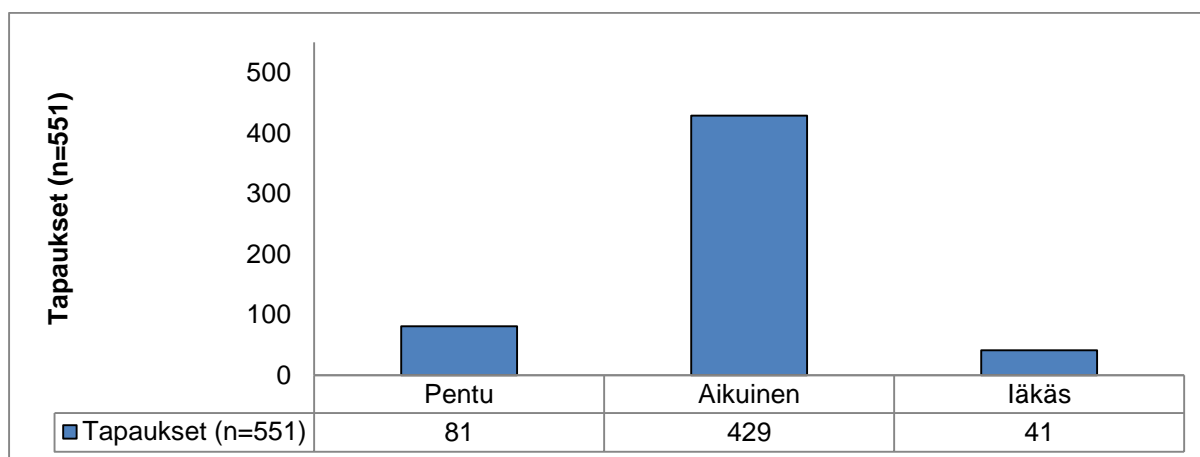
Vastauksissa käsiteltyjen oireilujen voimakkuutta kuvattiin kolmiportaisella asteikolla (1=lievä tai satunnainen, 2= kohtalainen tai ajoittainen, 3= voimakas tai jatkuva). Mikäli omistaja ei erikseen käsitellyt vastauksessaan oireilun voimakkuutta, oletettiin se kohtalaiseksi tai ajoittaiseksi. Raakaruokinnan ja muiden hoitokeinojen oireilussa aiheuttaneita muutoksia kuvattiin puolestaan viisiportaisella asteikolla (1=paheni, 2=pysyi ennallaan, 3= parani hieman, 4=parani huomattavasti, 5= parani täysin). Lopuksi kerätty tieto käsiteltiin IBM SPSS Statistics 22 –tilasto-ohjelman deskriptiivisiä toimintoja hyödyntäen.

## **4 TULOKSET**

### **4.1 Perustiedot**

Kyselyyn vastanneiden omistajien koirien ikäjakauma on esitetty kuvassa 1. Koirat edustivat yhteensä 136 eri rotua, joista suurimpia ryhmiä olivat sekarotuiset (10,7 %, n=59), saksanpaimenkoirat (8,0 %, n=44), kultaisetnoutajat (2,9 %, n=16) ja labradorinnoutajat (2,9 %, n=16).



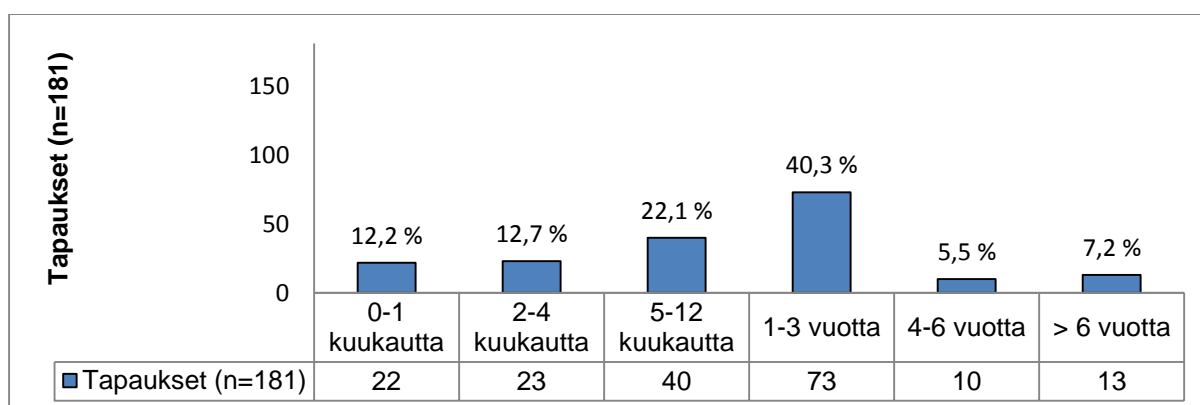


**Kuva 1. Koirien ikäjakauma.**

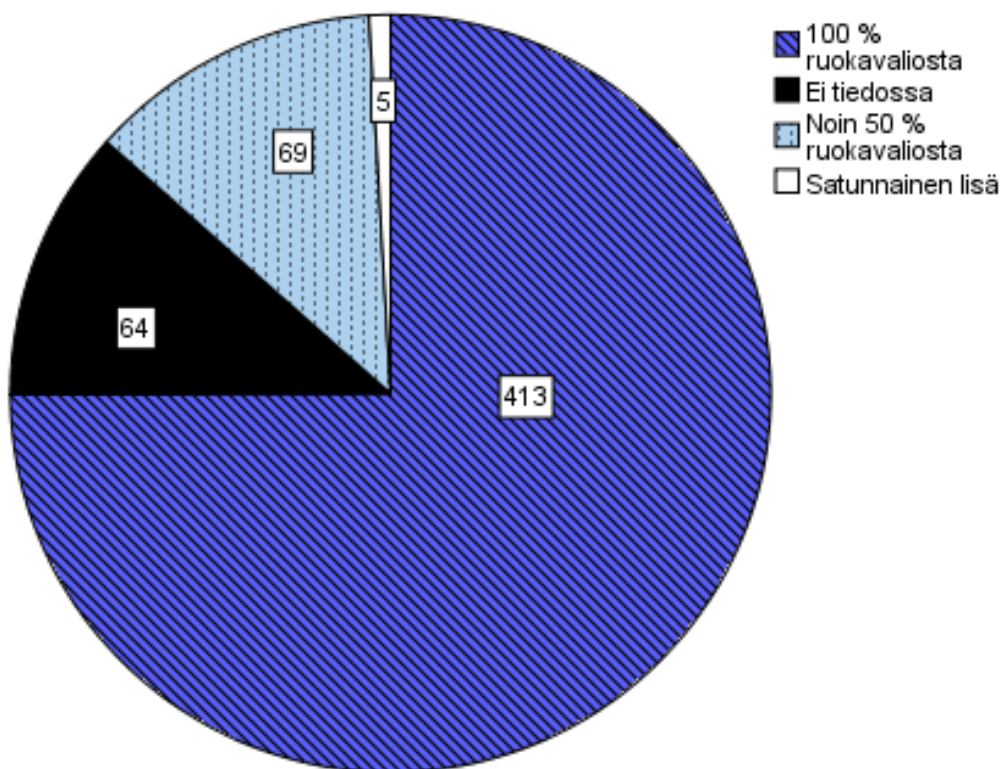
Vastaajista 88,4 % (n=487) ei eritellyt lemmikkinsä sukupuolta, mutta 50,1 %:lla (n=32) niistä, jotka erittelivät, oli vähintään yksi narttukoira ja 45,3 %:lla (n=29) vähintään yksi uroskoira. Lisäksi kolme vastaajaa (4,7 %) kertoi omistavansa sekä uros-, että narttukoiria. Yhteensä 395 vastaajaa (71,7 %) ilmaisi omistavansa vain yhden ja 132 (23,9 %) useamman koiran. Monikoiratalouksien raportoitu koiramäärä vaihteli 2-9 välillä. 24 vastaajan (4,4 %) koiramäärästä ei saatu varmuutta.

## 4.2 Raakaruokinnan aloittaminen

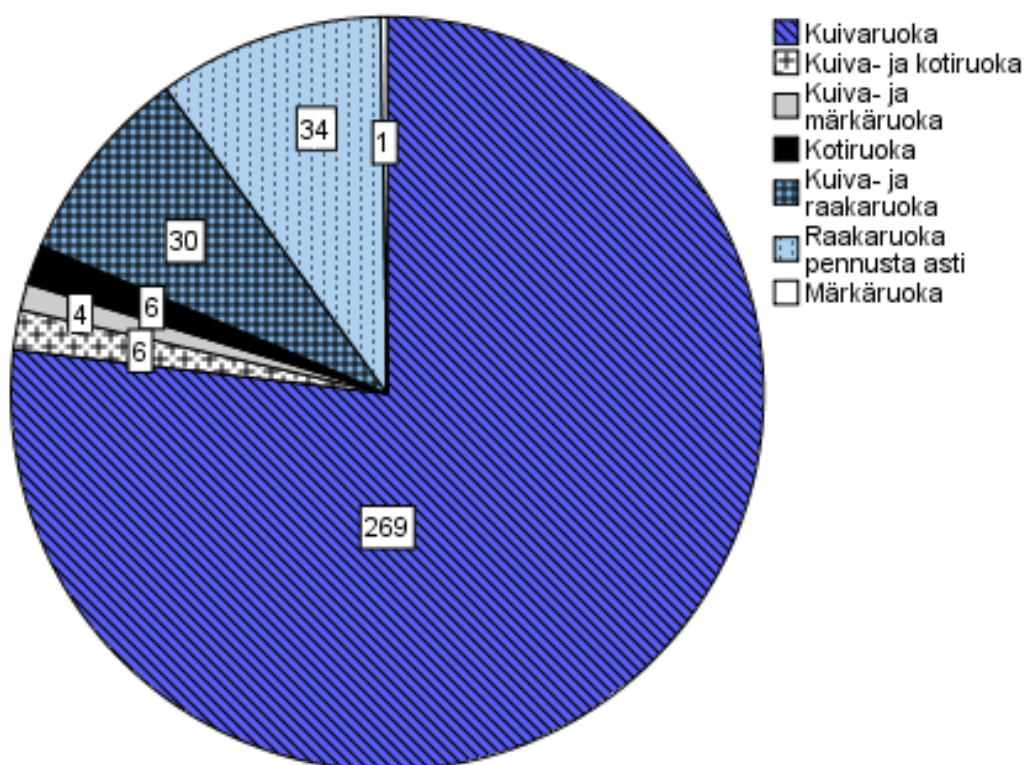
Suurin osa vastaajista (67,2 %, n=370) jätti kertomatta, milloin on aloittanut raakaruokinnan, mutta aloitusajankohdan ilmaisseiden 181 (32,8 %) omistajan vastaukset käyvät ilmi kuvasta 2. Raakaruuan osuus koirien ruokavalioista on puolestaan esitetty kuvassa 3. Omistajista 350 (63,5 %) mainitsi koiransa aiemman ruokavalion vastauksessaan, ja niiden jakauma käy ilmi kuvasta 4.



**Kuva 2. Raakaruokinnan kesto kuukausina tai vuosina.**



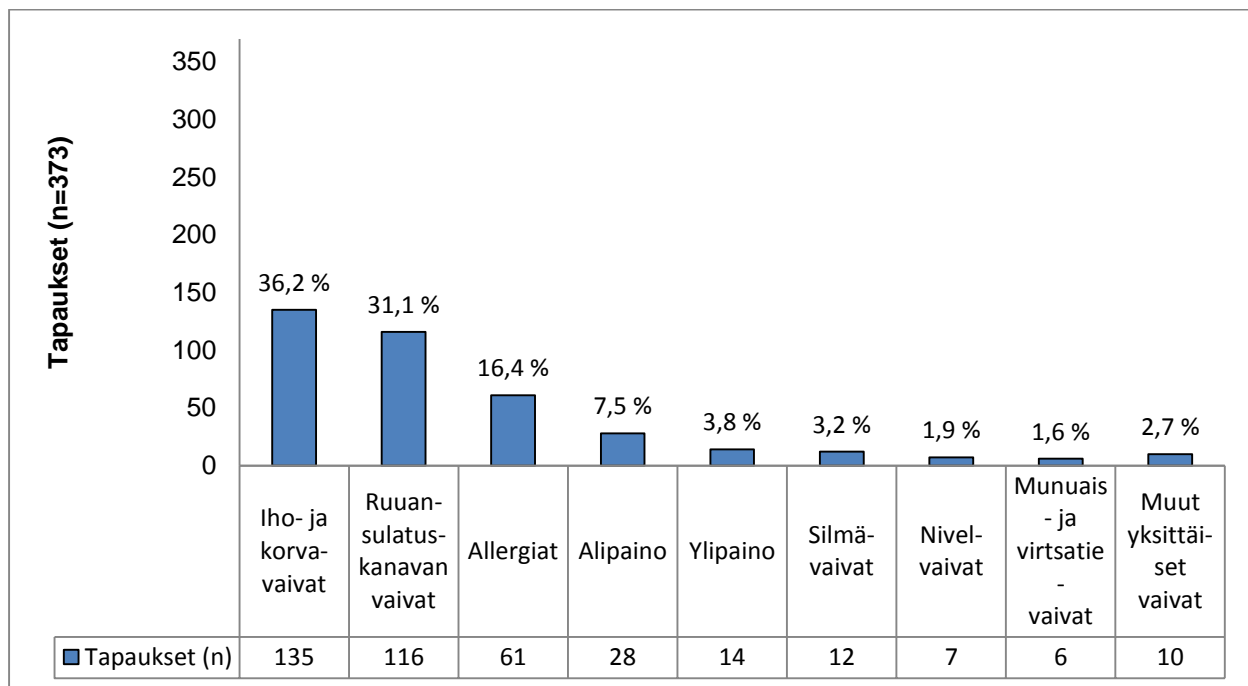
Kuva 3. Raakaruuan osuus koiran ruokavaliosta (n=551).



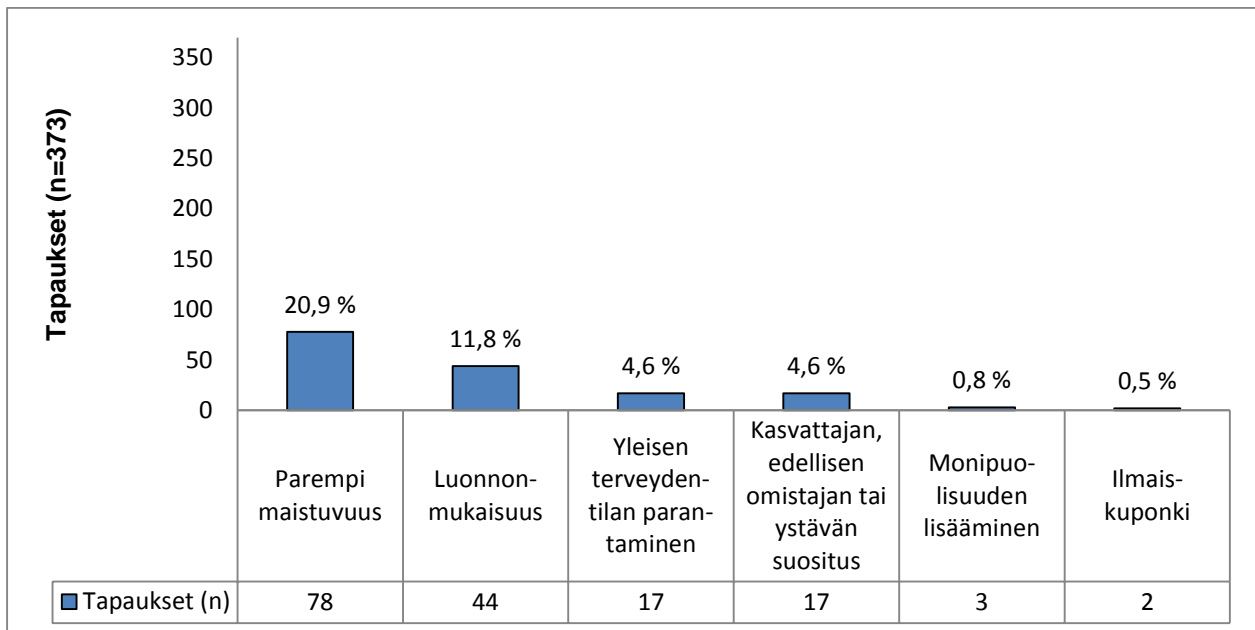
Kuva 4. Raakaruokintaa edeltänyt ruokavalio (n=350).

Omistajista 178 (32,3 %) jätti niin ikään raakaruokinnan aloitusssyyn kertomatta, mutta loput 373 (67,7 %) listasivat kukin 1-6 raakaruokintakokeiluun johtanutta syytä. Koirien terveydentilaan liittyvät syyt on esitetty kuvassa 5 ja muut syyt kuvassa 6.

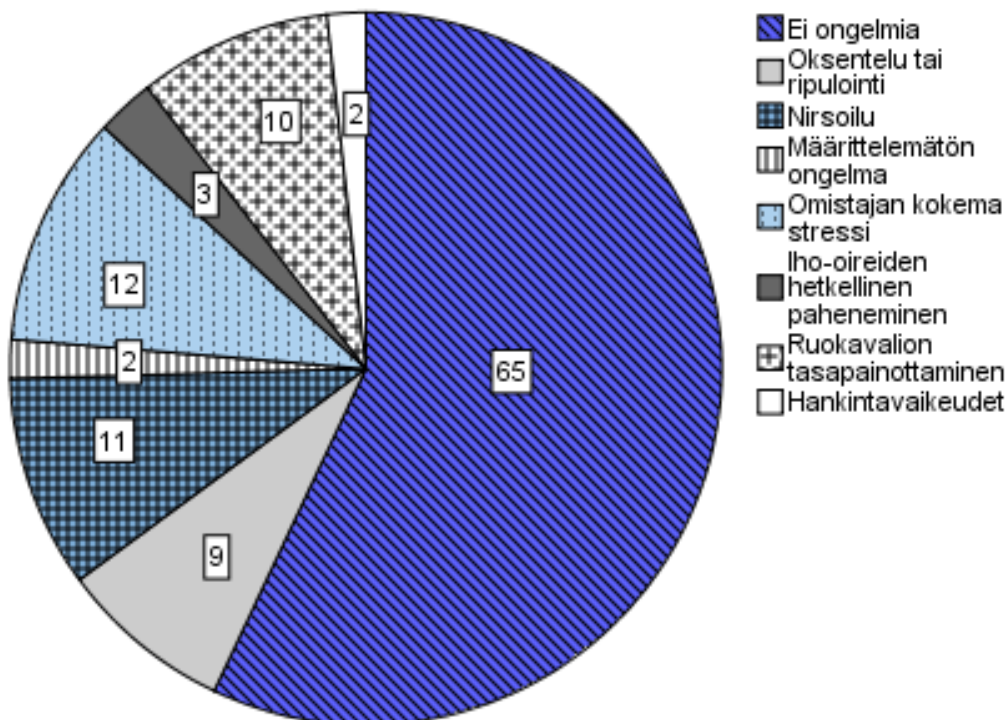
Suurin osa (87,8 %, n=484) vastaajista ei myöskään kertonut vastauksessaan raakaruokinnan aloitustavasta, mutta niistä, jotka kertoivat, 55,2 % (n=37) oli siirtynyt raakaruokintaan kerralla ja 44,8 % (n=30) vähitellen. Yhteensä 114 (20,7 %) omistajaa kommentoi vastauksessaan raakaruokinnan aloitusvaiheen sujumista, ja heistä 65 (57,0 %) raportoi sen sujuneen ongelmitta. Loput 49 (43,0 %) olivat kohdanneet erilaisia ongelmia. Aloitusvaiheen sujuminen ja siinä ilmenneet ongelmat on esitetty kuvassa 7.



**Kuva 5. Terveydelliset aloitusssyyt.** Moni vastaajista listasi useamman kuin yhden vaivan raakaruokinnan aloitusssyyksi. Kuvan prosenttiarvot ilmaisevat, montako prosenttia kaikista aloitusssyyn kertoneista vastaajista (n=373) mainitsi kyseisen vaivan vastauksessaan. "Muut yksittäiset vaivat" -ryhmä pitää sisällään omistajien raportoimat, yksittäisillä koirilla todetut sairaudet, joiden hoitoon omistaja toivoi saavansa raakaruokinnasta apua. Näitä käsitellään tarkemmin kappaleessa 4.3.5 sivulla 51.

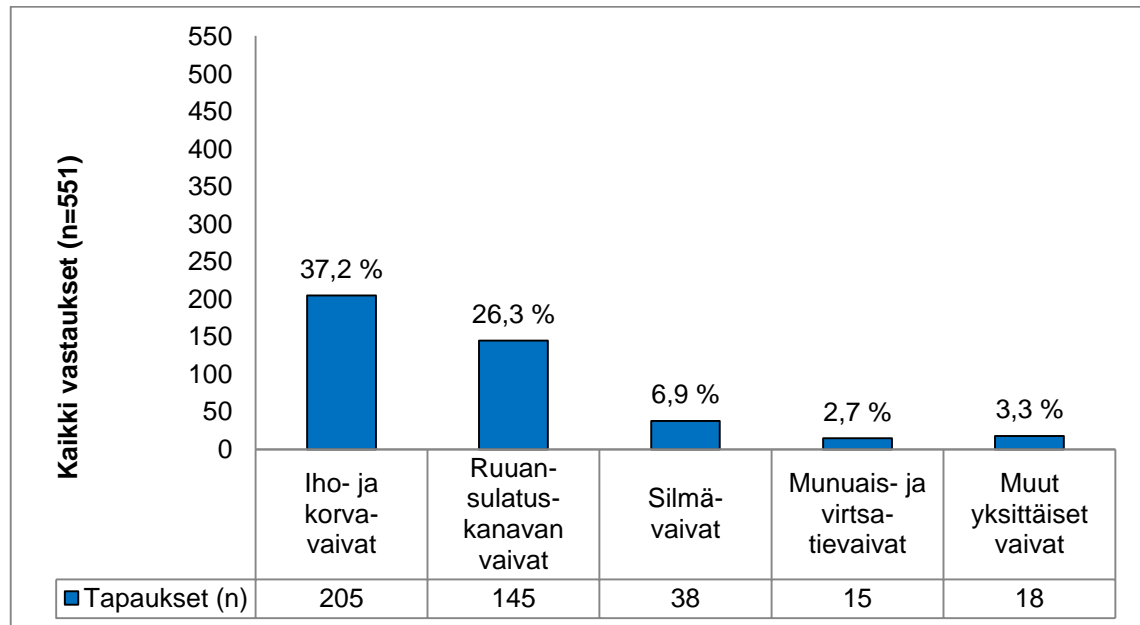


**Kuva 6. Muut aloitussyyt.** Moni vastaajista listasi useamman kuin yhden tekijän raakaruokinnan aloitussyiksi. Kuvan prosenttiarvot ilmaisevat, kuinka monta prosenttia kaikista aloitussyyn kertoneista vastaajista (n=373) mainitsi kyseisen tekijän vastauksessaan.



**Kuva 7. Aloitusvaiheen ongelmat (n=114).**

### 4.3 Terveysvaikutukset

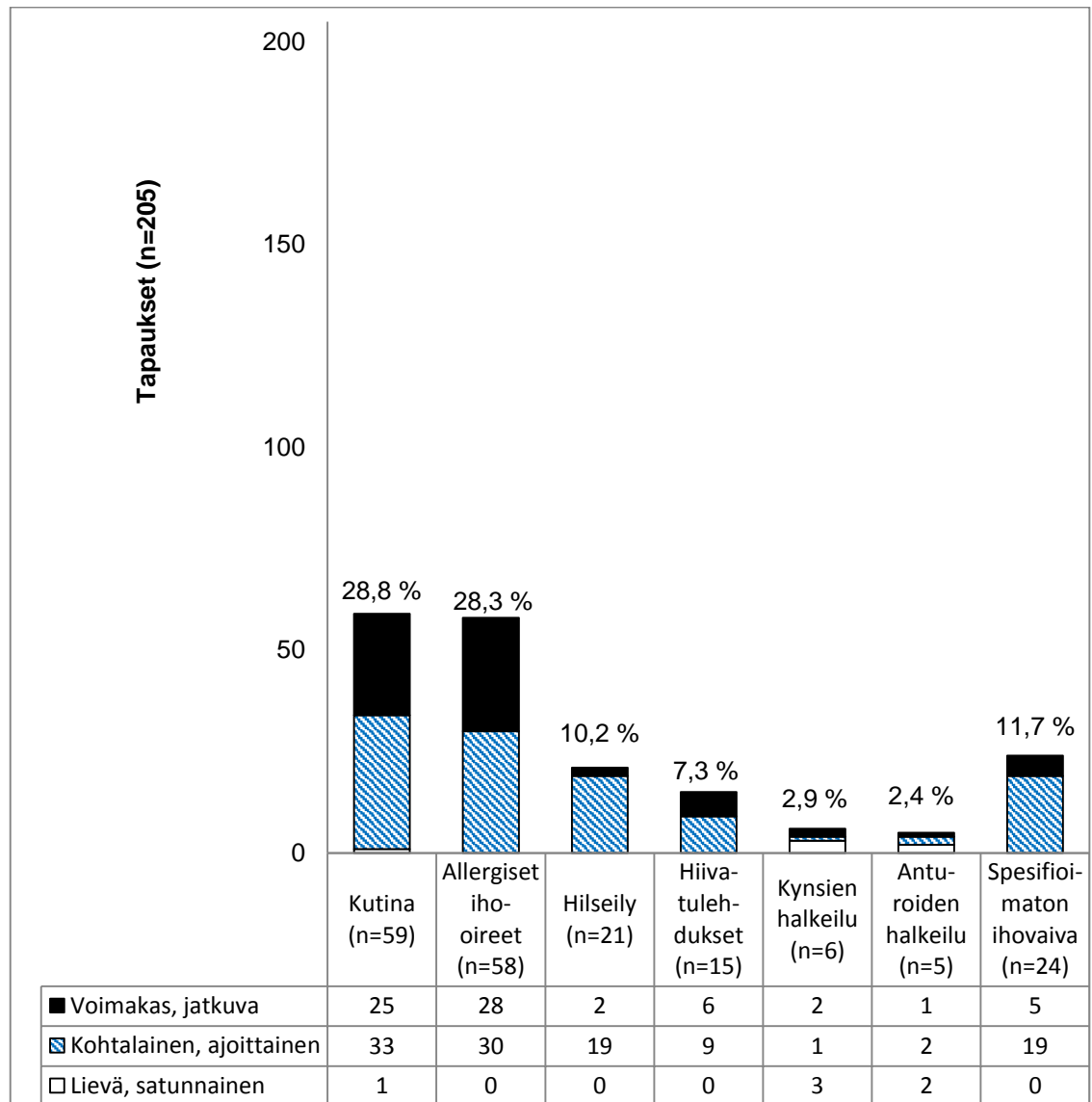


**Kuva 8. Vastaajien koirillaan tavallisimmin raportoimat vaivat.** Moni vastaajista kertoi koiransa kärsivän useammasta kuin yhdestä vaivasta. Kuvan prosenttiarvot ilmaisevat, kuinka monta prosenttia kaikista vastaajista (n=551) kertoi koiransa kärsineen kyseisestä vaivasta.

#### 4.3.1 Iho- ja korvavaivat

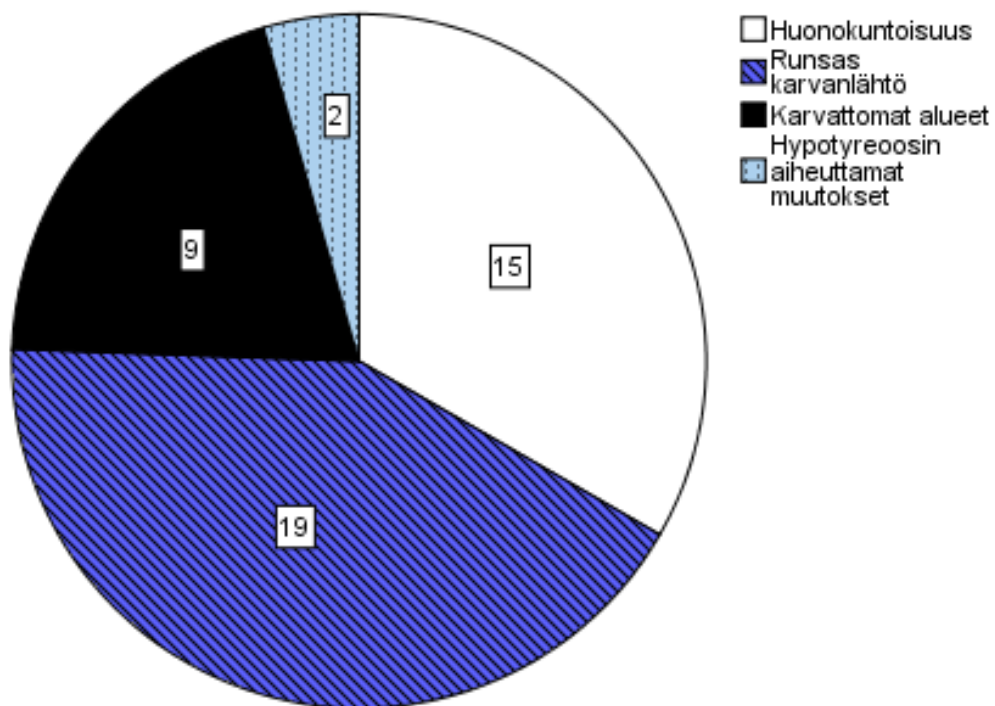
Yhteensä 205 omistajaa, eli 37,2 % kaikista vastanneista, kertoi palautteessaan koiraansa kärsineen erilaisista iho- ja korvavaivoista. Vastauksissa eriteltyt iho-oireet ja niiden voimakkuus ilmenevät kuvasta 9.

Lisäksi 17 (8,3 %) omistajaa raportoi koiransa kärsineen tassutulehduksista, neljä (2,0 %) furunkuloosista, kolme (1,5 %) akuutista pyotraumaattisesta dermatiitista eli ns. hotspot-ihottumasta ja kaksi (1,0 %) demodikoosista eli sikaripunkkitartunnasta. Niin ikään 45 (22,0 %) omistajaa raportoi koiransa turkin olleen huonossa kunnossa ennen raakaruokinnan aloitusta. Turkin kuntoon liittyvät ongelmat on koottu kuvaan 10. Lisäksi yhteensä 43,4 % (n=89) ihosairauksista kärsineiden koirien omistajista kertoi koiransa kärsineen korvasairauksista. Heidän kuvailemansa vaivat on koottu kuvaan 11.

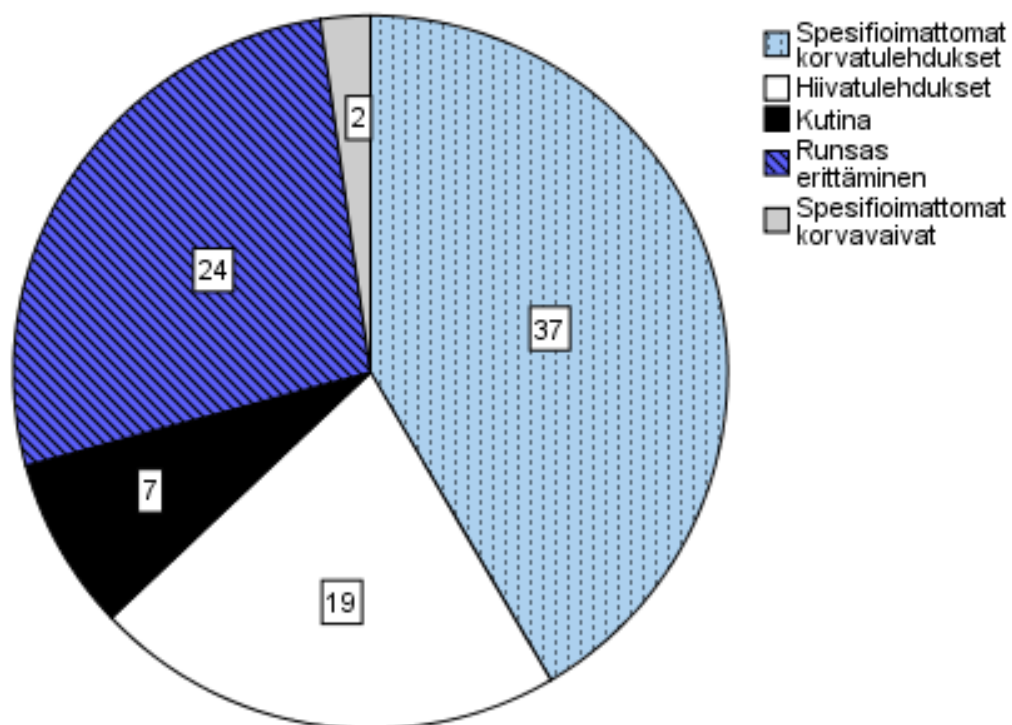


**Kuva 9. Iho-oireet ja niiden voimakkuus.** Moni vastaajista raportoi useammasta kuin yhdestä iho- ja korvaoireesta. Kuvan prosenttiarvot ilmaisevat, kuinka moni iho- ja korvavaivoista kärsineistä koirista (n=205) kärsi kustakin iho-oireesta.



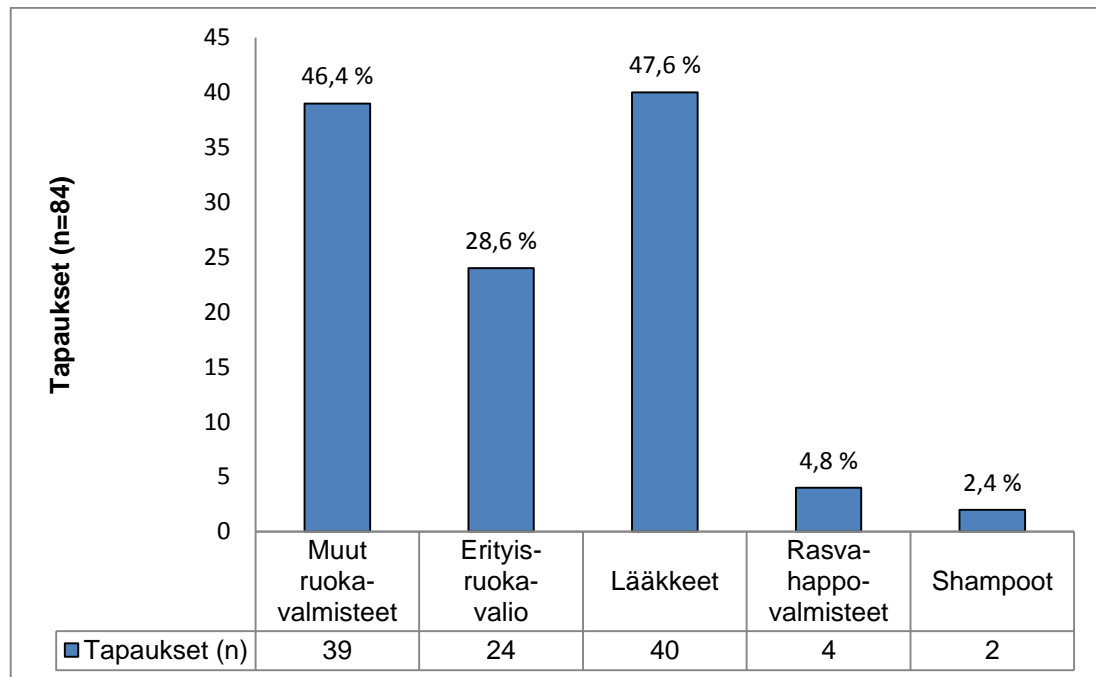


Kuva 10. Turkin kuntoon liittyvät vaivat (n=45).



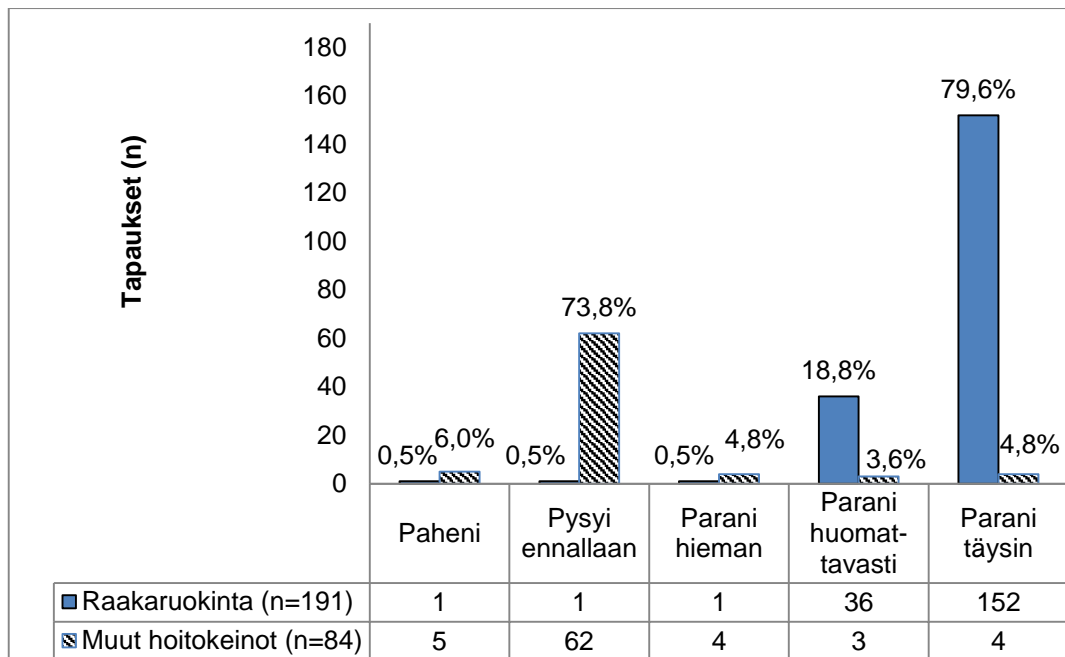
Kuva 11. Korvavaivat (n=89)

Iho- ja korvavaivoista kärsineiden koirien omistajista 84 (41,0 %) kertoi kokeilleensa koiransa vaivoihin erilaisia hoitokeinoja, kuten erimerkkisiä teollisia ruokavalmisteita, eläinlääkärin suosittelemia erityisruokavalioita, lääkityksiä, rasvahappovalmisteita ja shampoita tai näiden hoitokeinojen erilaisia yhdistelmiä. Vastauksissa mainittujen muiden hoitokeinojen jakauma on koottu kuvaan 12 ja niistä sekä raakaruuasta iho- ja korvavaivojen hoidossa koettu hyöty on esitetty kuvassa 13.



**Kuva 12. Ihovaivojen hoitoon kokeillut muut hoitokeinot.** Moni vastaajista kertoi kokeilleensa ihovaivojen hoitoon useampaa kuin yhtä hoitokeinoja. Kuvan prosenttiarvot ilmaisevat, kuinka monta prosenttia aiempia hoitokokeiluja vastauksessaan käsitelleistä omistajista (n=84) mainitsi kunkin hoitokeinon vastauksessaan.



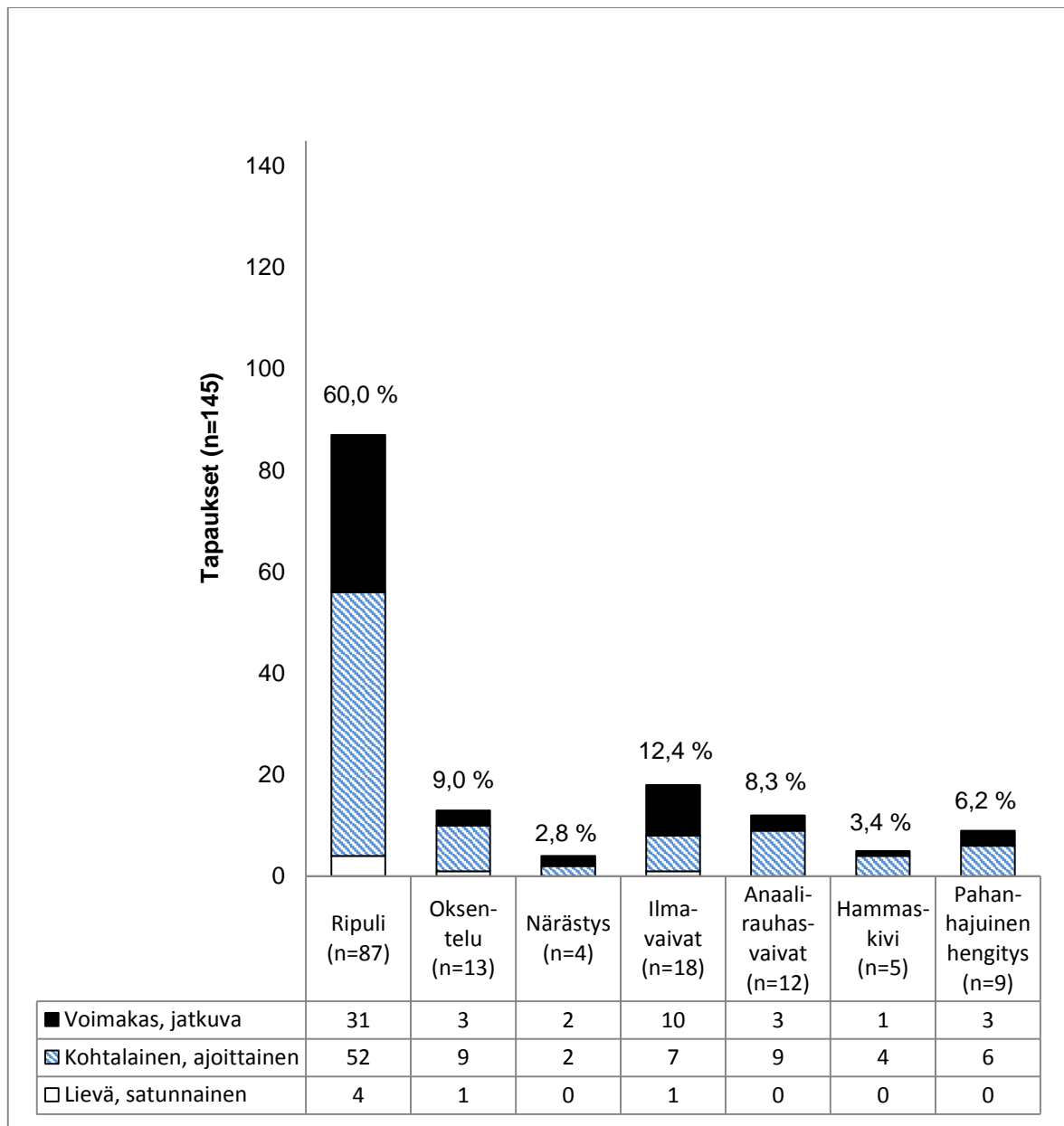


Kuva 13. Raakaruokinnasta ja muista hoitokeinoista ihovaivojen hoidossa koettu hyöty.

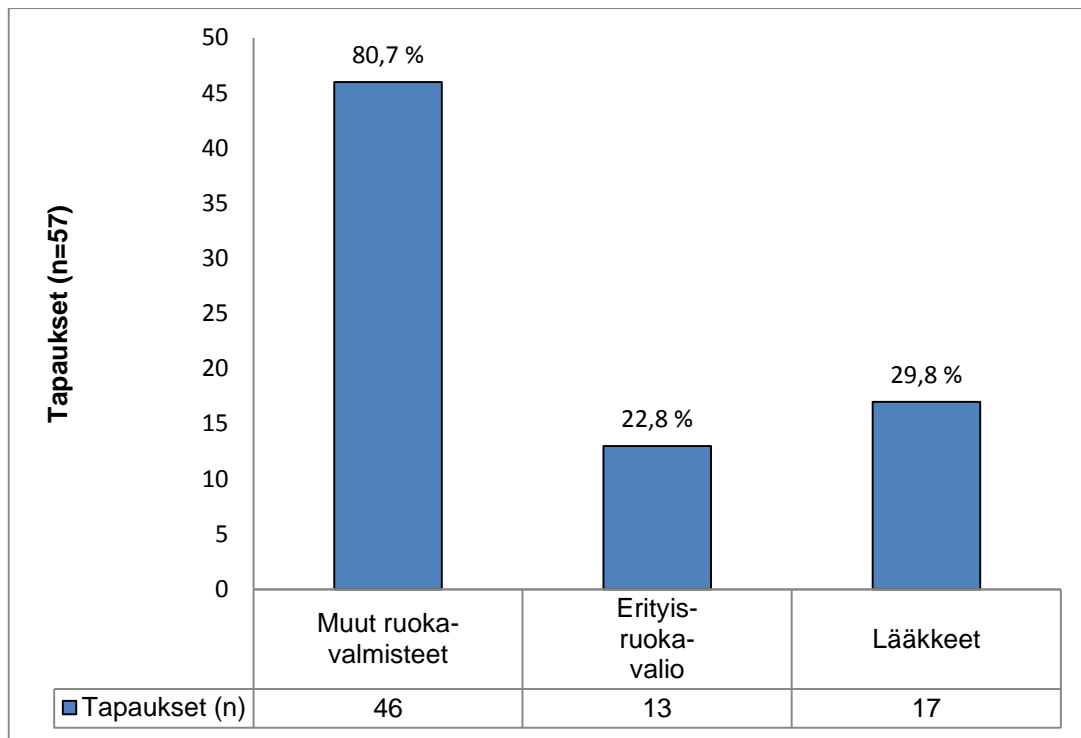
#### 4.3.2 Ruuansulatuskanavan vaivat

Yhteensä 145 (26,3 %) palautetta jättäneistä omistajista kertoi vastauksessaan koiransa kärsineen erilaisista ruuansulatuskanavan vaivoista. Raportoidut oireet ja niiden voimakkuus on koottu kuvaan 14.

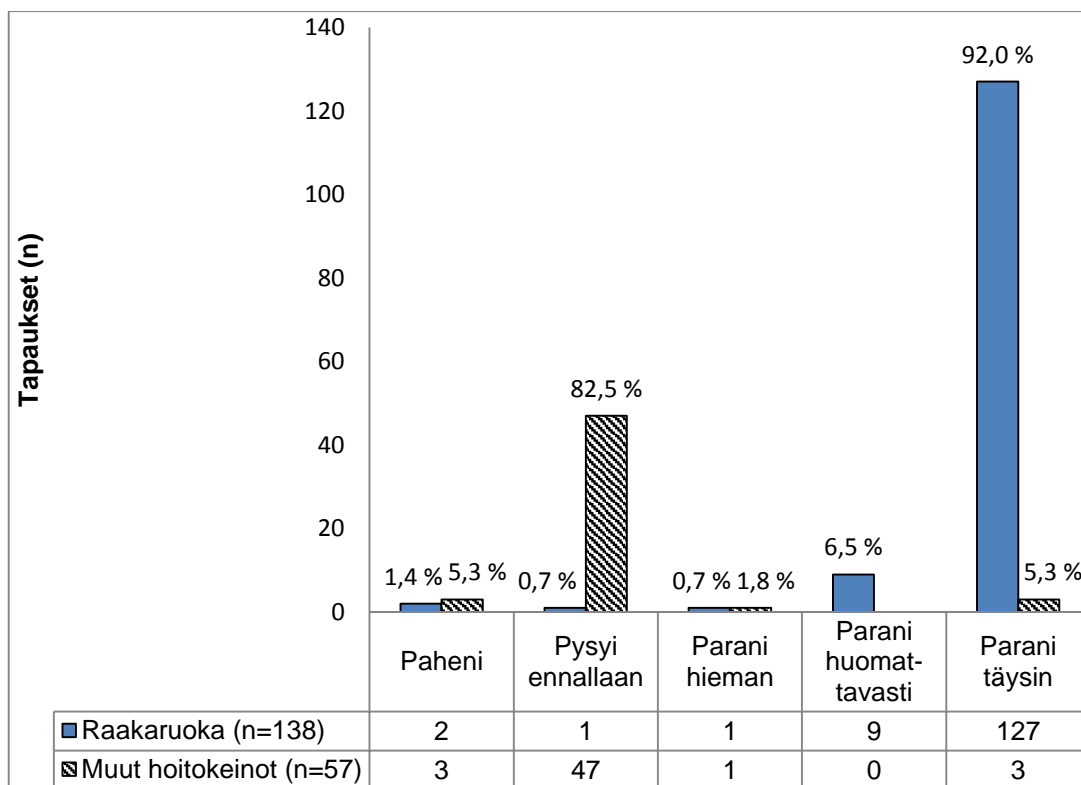
Ruuansulatuskanavan vaivoista kärsineiden koirien omistajista yhteensä 57 (39,3 %) raportoi kokeilleensa vaivojen hoitoon ensin muita keinoja, kuten erimerkkisiä teollisia ruokavalmisteita, eläinlääkäriin suosittelemaa erityisruokavaliota, lääkkeitä tai näiden hoitomuotojen erilaisia yhdistelmiä. Muiden hoitokeinojen jakauma on koottu kuvaan 15, ja niistä sekä raakaruokasta ruuansulatuskanavan vaivojen hoidossa koettu hyöty on esitetty kuvassa 16.



**Kuva 14. Ruuansulatuskanavan vaivat ja niiden voimakkuus.** Moni vastaajista raportoi useammasta kuin yhdestä oireesta. Kuvan prosenttiarvot ilmaisevat, kuinka monta prosenttia ruuansulatuskanavan vaivoista kärsineistä koirista (n=145) kärsi kustakin oireesta.



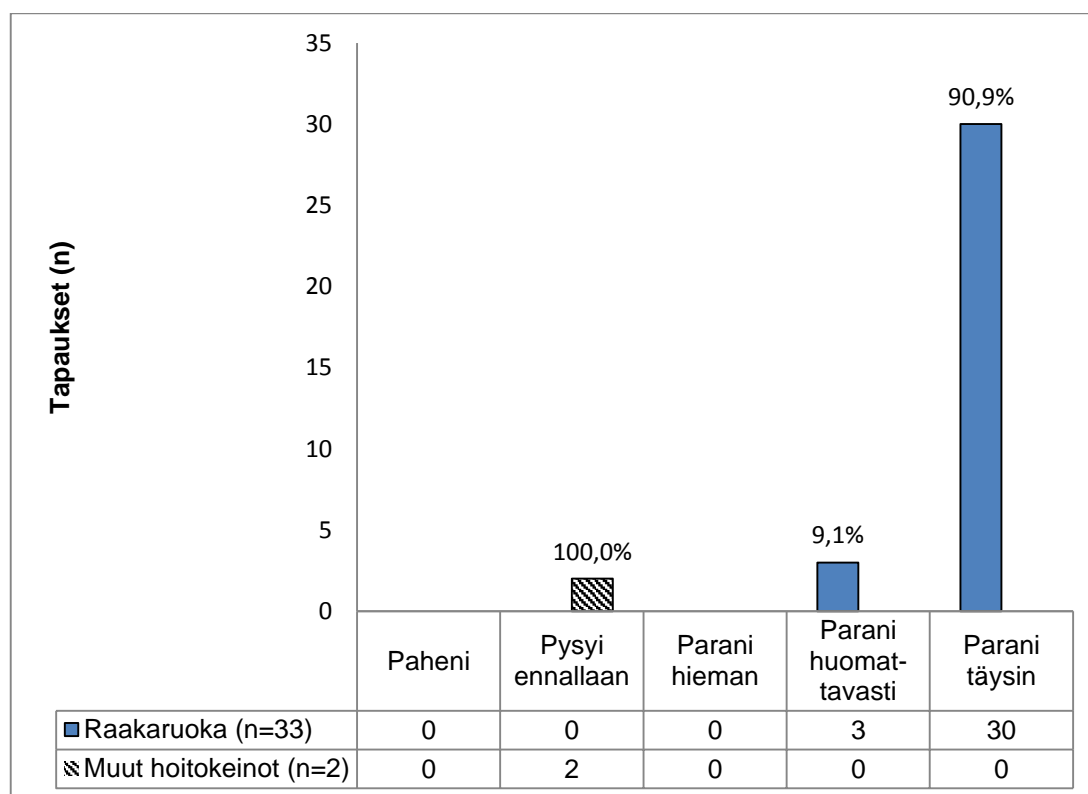
**Kuva 15. Muut ruuansulatuskanavan vaivoihin kokeillut hoitokeinot.** Moni vastaajista kertoi kokeilleensa ruuansulatuskanavan vaivojen hoitoon useampaa kuin yhtä hoitokeinoja. Kuvan prosenttiarvot ilmaisevat, kuinka monta prosenttia aiempia hoitokokeiluja vastauksessaan käsitelleistä omistajista (n=57) mainitsi kunkin hoitokeinon vastauksessaan.



**Kuva 16. Raakaruokinnasta ja muista hoitokeinoista ruuansulatuskanavan vaivojen hoidossa koettu hyöty.**

### 4.3.3 Silmävaivat

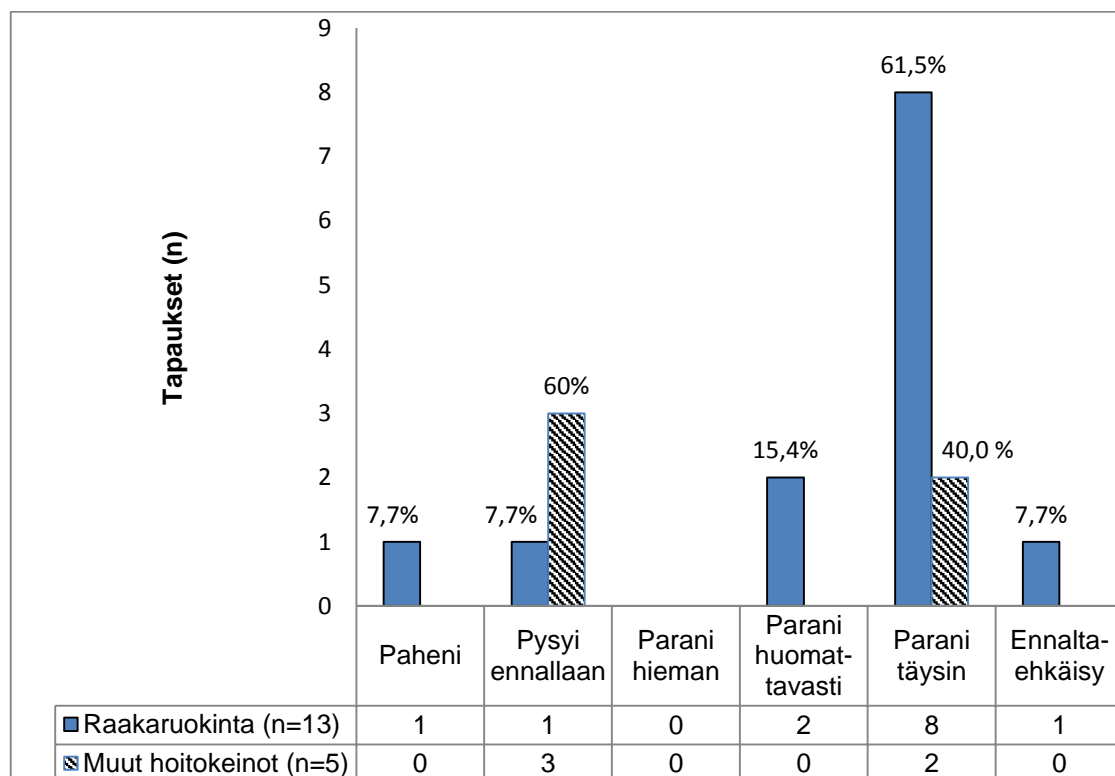
Yhteensä 38 (6,9 %) omistajaa mainitsi vastauksessaan koiransa silmävaivat, kuten silmien vuotamisen, kutinan tai silmänaluskarvojen värjäytymisen. Yksi (2,6 %) näistä omistajista kertoi yrittäneensä hillitä silmäoireilua siirtymällä toiseen teolliseen ruokavalmisteeseen ja yksi (2,6 %) eläinlääkärin suosittelemaan erityisruokavalioon. Kummankaan koiran silmäoireilu ei ollut parantunut ruokavalion vaihdoksella. Sen sijaan raakaruokinnasta koettiin olleen merkittävää apua. Vastauksissa mainituista muista hoitokeinoista ja raakaruusta silmävaivojen hoidossa koettu hyöty on esitetty kuvassa 17.



**Kuva 17. Raakaruokinnasta ja muista hoitokeinoista silmävaivojen hoidossa koettu hyöty.**

#### 4.3.4 Munuais- ja virtsatievaivat

Yhteensä 15 omistajaa (2,7 %) raportoi koiransa kärsineen munuais- ja virtsatievaivoista. Tapauksista seitsemän (46,7 %) liittyi virtsakiviin, neljä (26,7 %) virtsatietulehduksiin, kaksi (13,3 %) munuaisaltaan tulehduksiin, yksi (6,7 %) munuaisten vajaatoimintaan ja yhtä (6,7 %) ei eritelty tarkemmin. Munuais- ja virtsatievaivaisten koirien omistajista kuusi (40,0 %) kertoi hoidattaneensa koiransa sairautta eri tavoin, kuten kokeilemalla erilaisia teollisia ruokamerkkejä (n=2), eläinlääkärin suosittelemaa erikoisruokavaliota (n=3) tai lääkityksiä (n=3). Näistä hoitokeinoista ja raakaruokinnasta munuais- ja virtsatievaivojen hoidossa koettu hyöty on esitetty kuvassa 18.

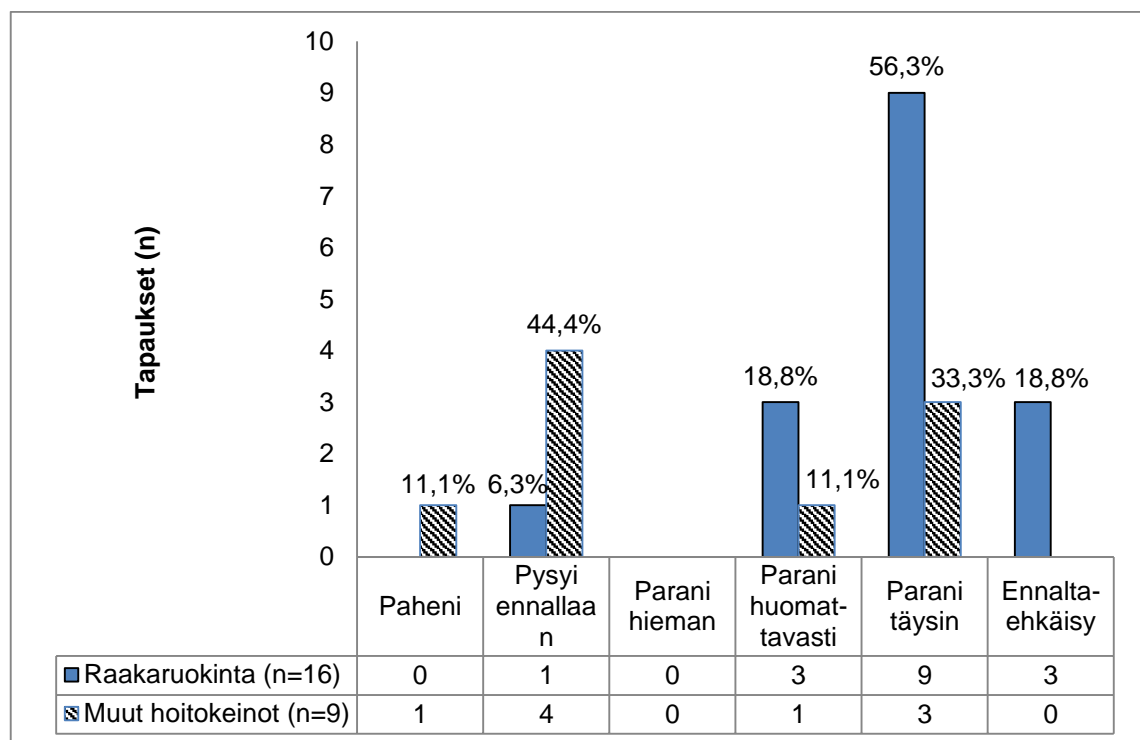


**Kuva 18. Raakaruokinnasta ja muista hoitokeinoista munuais- ja virtsatievaivojen hoidossa koettu hyöty.**

#### 4.3.5 Muut yksittäiset vaivat

Lisäksi 18 omistajaa (3,3 %) raportoi koirillaan seuraavia yksittäisiä sairauksia, joihin he toivoivat tai kokivat raakaruokinnalla olevan positiivista vaikutusta: autoimmuunisairaudet (n=3), mahalaukun kiertymäriski (n=3), plasmasytäärinen gastriitti (n=2), haiman vajaatoiminta (n=2), diabetes mellitus (n=2), sydänsairaus (n=1), haimatulehdus (n=1), hemorraginen gastroenteriitti (n=1), epilepsia (n=1) ja valeraskausoireet (n=1).

Koiran aiempaa hoitohistoriaa vastauksessaan käsitelleistä omistajista neljä (44,4 %) kertoi, että koiran perussairautta oli hoidettu lääkkein, neljä (44,4 %) eläinlääkärin määräämän erityisruokavalion avulla ja kaksi (22,2 %) muiden teollisten ruokavalmisteiden avulla. Näistä hoitokeinoista sekä raakaruusta muiden yksittäisten vaivojen hoidossa koettu hyöty on esitetty kuvassa 19.



**Kuva 19. Raakaruokinnasta muiden yksittäisten vaivojen hoidossa koettu hyöty.** Kolme omistajaa kertoi syöttävänsä raakaruokaa mahalaukun kiertymisen ennaltaehkäisemiseksi. Yhden koiran perussairaus (sydämen vajaatoiminta) oli pysynyt ennallaan raakaruokinnan aloittamisen jälkeen.

#### 4.4 Muut edut

Koiransa ruuansulatuskanavan toimivuutta kommentoineista 144 omistajasta 119 (82,6 %) raportoi koiransa ulosteen määrän ja hajun vähentyneen tai ruuansulatuskanavan terveyden muuten parantuneen, 23 (16,0 %) pysyneen samana ja kaksi (1,4 %) lisääntyneen tai huonontuneen. Kaikista vastanneista (n=551) 30 (5,4 %) omistajaa kuvaili koiransa hampaiden pysyvän puhtaina raakaruokinnalla ja 16 (2,9 %) mukaan hampaiden puhtaus oli parantunut raakaruokintaan siirtymisen jälkeen. Yksikään omistaja ei raportoinut raakaruokinnan heikentäneen hampaiden puhtaana pysymistä ja terveyttä.

Omistajista 56 (10,2 %) puolestaan koki raakaruokitun koiransa ihon olevan terve tai terveempi kuin aiemmalla ruokavaliolla. Vastaavasti 43 (7,8 %) omistajaa kuvaili koiransa turkin olevan raakaruokavaliolla tuuheaa ja kiiltävää ja 127 (23,0 %) omistajan mielestä turkin laadussa oli tapahtunut selkeää parantumista raakaruokintaan siirtymisen jälkeen. Lisäksi kuusi (1,1 %) omistajaa raportoi koiransa silmäanalusten ja suupielten värjäytymisen loppuneen tai vähentyneen. Yksikään omistaja ei raportoinut ihon tai turkin kunnossa tapahtuneen negatiivisia muutoksia raakaruokintaan siirtymisen jälkeen.

Omistajista 11 (2,0 %) puolestaan laski raakaruokinnan ansioksi koiransa terveen luuston ja 10 (1,8 %) oireilemattomat nivelet. Vastauksista kävi ilmi myös raakaruokinnan positiivisiksi koetut vaikutukset koirien kehonkoostumukseen, sillä 36 (6,5 %) omistajaa raportoi koiran lihasmassan kasvaneen ja 10 (1,8 %) pysyneen hyvänä raakaruokintaan siirtymisen jälkeen. Lisäksi 18 (3,3 %) kertoi onnistuneensa pudottamaan koiraltaan ylipainoa raakaruokinnan avulla ja 62 (11,3 %) onnistuneensa lisäämään alipainoisen koiransa massaa. Näiden ohella 42 (7,6 %) omistajaa koki raakaruokinnan auttaneen koiraansa pysymään ihannepainoisena ja jättevänä sekä kasvamaan tasaisesti. Yksikään omistaja ei tuonut ilmi, että raakaruokintaan siirtymisellä olisi ollut ei-toivottua vaikutusta koiran kehonkoostumukseen tai

tuki- ja liikuntaelimestön terveyteen. Lisäksi neljä (0,7 %) omistajaa mainitsi raakaruokinnan positiiviseksi puoleksi koiran vedensaannin lisääntymisen.

Omistajista 81 (14,7 %) katsoi koiransa vireystason ja energisyyden lisääntyneen raakaruokintaan siirtymisen myötä ja 41 (7,4 %) kertoi sen pysyneen yhtä hyvänä kuin aiemminkin. Kolmetoista (2,4 %) omistajaa toi lisäksi esiin raakojen luiden roolin koiran aktivoinnissa, virikkeellistämisessä ja henkisen hyvinvoinnin lisäämisessä. Koiransa yleisen mielialan parantumisesta ja elämänilon lisääntymisestä raportoikin 47 (8,5 %) omistajaa ja kuusi (1,1 %) koki koiran rauhattomuuden, kaksi (0,4 %) eroahdistuksen ja yksi (0,2 %) aggressiivisuuden vähentyneen. Raakaruokinnan aiheuttamista negatiivisista vaikutuksista koiran henkiseen hyvinvointiin ei vastauksissa raportoitu.

Omistajista 32 (5,8 %) kertoi arvostavansa raakaruokinnan tarjoamaa mahdollisuutta olla tietoinen koiransa ruokavalion sisällöstä ja alkuperästä ja 60 (10,9 %) sen luonnonmukaisuutta, puhtautta, kotimaisuutta tai laatua. Peräti 221 (40,1 %) omistajaa raportoi raakaruuan maistuvan koiralleen teollisia vaihtoehtoja paremmin ja 55 (10,0 %) maistuvuuden olevan yhtä hyvä. Kymmenen (1,8 %) omistajaa oli havainnut koiran kylläisyyden tunteen parantuneen ja 27 (4,9 %) koki raakaruokien hyvän valikoiman sekä niiden tuoman vaihtelun selväksi eduksi.

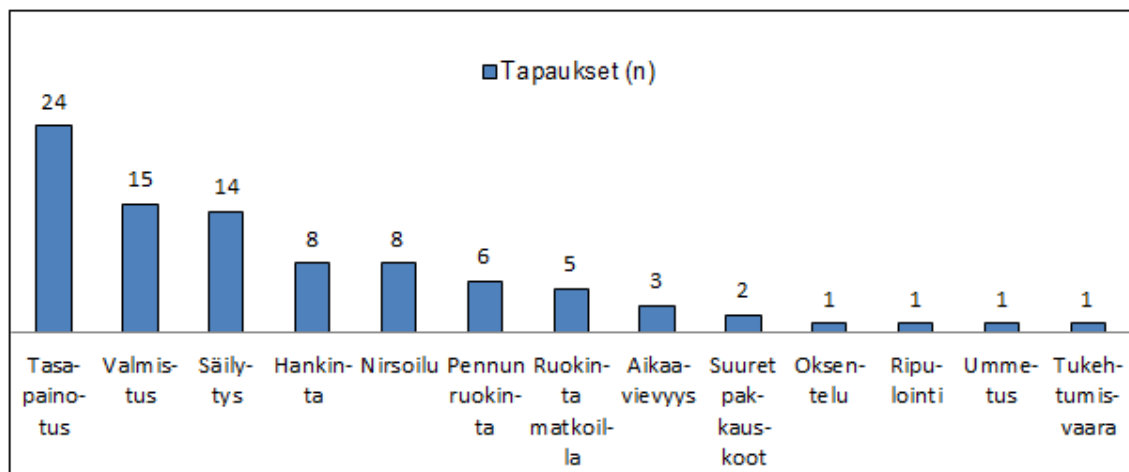
Kaiken kaikkiaan 97 omistajaa (17,6 %) raportoi eläimen yleisen terveydentilan ja hyvinvoinnin pysyneen raakaruokinnan ansiosta hyvänä ja 68 (12,3 %) parantuneen selkeästi aiempaan ruokavalioon verrattuna. Lisäksi 11 (2,0 %) omistajaa laski koiransa elinvuosien lisääntymisen, korkean iän saavuttamisen ja jopa eutanasiaalta välttymisen raakaruokinnan ansioksi. Yksikään omistaja ei raportoinut koiransa yleisen hyvinvoinnin tai terveydentilan heikentyneen raakaruokintaan siirtymisen myötä.



## 4.5 Koettu vaikeus tai helppous

Suurin osa vastaajista (77,9 %, n=429) ei ottanut kantaa raakaruokinnan helppouteen tai vaikeuteen, mutta niistä 122:sta, jotka ottivat, 89,3 % (n=109) kertoivat kokevansa sen helpoksi ja 10,7 % (n=13) vaikeaksi. Lisäksi yhteensä 55 (10,0 %) omistajaa käsitteli vastauksessaan raakaruokinnan negatiivisia puolia. Vastaajien yleisimmäksi huolenaiheeksi osoittautui ravintosisällöltään tasapainoisen raakaruokavalion laatiminen (n=24). Myös raakaruoka-aterioiden valmistus (n=15) ja tuotteiden vaatima pakastintila sekä muut säilyttämiseen liittyvät seikat (n=14) koettiin ongelmallisiksi. Kaikki vastauksissa mainitut raakaruokinnan negatiiviset puolet on koottu kuvaan 20.

Ongelmista raportoineista omistajista 90,9 % (n=50) koki ne kuitenkin siedettäviksi. Kahdelle omistajalle (3,6 %) ongelmista oli muodostunut ylitsepääsemätön este raakaruokinnan jatkamiselle ja kolmen (5,5 %) kanta ei käynyt vastauksesta selville. Kaikista kyselyyn vastanneista omistajista 93,6 % (n=516) ilmaisi jatkavansa raakaruokintaa edelleen, 72,1 % (n=397) olevansa raakaruokintaan tyytyväisiä ja 13,4 % (n=74) olevansa valmiita suosittelemaan sitä muillekin.



Kuva 20. Raakaruokinnan vaikeiksi tai huonoiksi koetut puolet.

## 5 POHDINTA

Tutkimusaineistomme koirien voidaan katsoa edustavan Suomen kokonaiskoirapopulaatiota ikä-, rotu- ja sukupuolijakaumansa puolesta varsin hyvin. Myös otoskokoa voitaneen pitää riittävänä. Raakaruokinnan aloitusajankohdan kertoneista vastaajista valtaosa oli raakaruokkinut koiraansa vähemmän kuin neljä vuotta, mikä heijastaa hyvin raakaruokinnan viimeaikaista suosion kasvua. On myös mahdollista, että osa omistajista kokeilee raakaruokintaa vain muutaman vuoden ajan, ja että tämä vähentää pidempään raakaruokkineiden omistajien osuutta kokonaismäärästä. Lisäksi hiljattain uuteen ruokintatapaan siirtyneet omistajat ovat todennäköisesti aktiivisempia vierailemaan raakaruokayrityksen kotisivuilla kuin jo pitkään samaa ruokavaliota suosineet omistajat.

Kaikista vastaajista kolme neljäsosaa syötti aineistomme perusteella koiralleen pelkästään raakaruokaa, ja koiransa aiemman ruokavalion vastauksessaan maininneista omistajista suurin osa oli siirtynyt siihen teollisesta kuivaruuasta. Vain alle 10 % koirista oli syönyt raakaruokaa pennusta asti. Aineistostamme kävikin ilmi, että moni omistaja kokee pennun raakaruokavalion koostamisen erityisen haastavaksi. Sen vuoksi osa päätyykin syöttämään koiralleen teollista ruokaa kasvukauden ajan ja siirtyy raakaruokintaan vasta koiran aikuistuttua.

Tärkeimmiksi terveydellisiksi raakaruokinnan aloitussyiksi osoittautuivat ennakoidusti iho- ja korvaoireet sekä ruuansulatuskanavan oireet, joiden tiedetään liittyvän usein erilaisiin allergiasairauksiin. Muista aloitussyistä tärkeimpiä olivat raakaruuan parempi maistuvuus, luonnonmukaisuus ja yleisen terveydentilan parantuminen. Samat tekijät on nostettu esiin myös raakaruokintaa käsittelevissä artikkeleissa (katsauksessa Michel 2006, Lenz ym. 2009). Lisäksi pieni osa omistajista oli päätenyt raakaruokintaan ystävän, koiran kasvattajan tai sen entisen omistajan suosituksen perusteella. Eläinlääkäreä ei mainittu raakaruokinnan suosittelijana yhdessäkään vastauksessa. Sen sijaan neljässä vastauksessa kerrottiin koirista, jotka olivat pitkään jatkuneiden, voimakkaiden iho- tai suolisto-oireiden vuoksi joutuneet

niin heikkoon kuntoon, että eläinlääkäri oli suositellut niille eutanasiaa. Kukin omistaja kertoi kuitenkin turvautuneensa raakaruokintakokeiluun vielä viimeisenä keinonaan ja kunkin neljän koiran oireilu olikin parantunut kokeilun myötä joko täysin tai ainakin niin merkittävästi, että eutanasiaalta oli välttytty. Monien eläinlääkärien kynnys ehdottaa raakaruokavaliota potilailleen vaikuttaa siis olevan melko korkea.

Vain muutama yksittäinen omistaja raportoi raakaruuan aiheuttaneen koiralleen oksentelua, ripulointia tai muita ruuansulatuskanavan oireita ja yleensä nekin olivat liittyneet raakaruokinnan aloitusvaiheeseen. Ehdoton enemmistö kuitenkin koki raakaruokavalion katkaisseen kaikki teollisen ruokavalion noudattamisen aikana ilmenneet ruuansulatuskanavan oireilut. Tämä voi selittyä ainakin osittain raakaruuan hyvällä sulavuudella, jonka moni omistajista kertoi huomanneensa myös koiran ulosteiden kiinteytymisestä ja niiden hajun sekä määrän vähentymisestä.

Niin ikään ihovaivoista kärsivien koirien omistajat kokivat saaneensa raakaruuasta merkittävää helpotusta koiriensa oireiluun. Tähän ovat saattaneet vaikuttaa esimerkiksi raakaruuan ja teollisen ruuan sisältämien allergeenien määrälliset tai laadulliset erot, sulavuuserot tai erilaiset rasvahappokoostumukset. Kolme omistajaa tosin kertoi koiransa iho-oireiden pahentuneen ensin hetkellisesti raakaruokintaan siirtymisen myötä, mutta helpottaneen myöhemmin. Myös silmä-, munuais- ja virtsatievaivojen sekä lukuisten yksittäisten vaivojen raportoitiin helpottaneen raakaruokinnalla, mutta näissä ryhmissä otoskoot olivat huomattavasti pienempiä kuin iho- ja ruuansulatuskanavan vaivoista kärsineiden osalta.

Tutkimusaineistomme perusteella omistajien kokemukset koirien raakaruokinnasta ovat kuitenkin pääasiassa positiivisia, mikä on osittain ristiriidassa raakaruokinnasta julkaistujen kriittisten artikkelien kanssa. Yksikään omistaja ei kertonut kokevansa raakaruokintaan liittyviä elintarvikehygieenisiä riskejä ongelmaksi, eikä raportoinut koiran lähipiiriin kuuluvien ihmisten sairasteluista. Tämä saattaa johtua osittain tiedon puutteesta, sillä nähdäkseni koirien raakaruokintaan liittyvistä zoonoottisista riskeistä ei Suomessa ole

tiedotettu vastaavalla laajuudella kuin esimerkiksi Yhdysvalloissa. Suurin osa eläinkaupoissamme myytävistä raakaruokatuotteista on kotimaisia, ja suomalaiset kuluttajat luottavat perinteisesti kotimaisen lihantuotannon turvallisuuteen – onhan maamme elintarvikehygienian taso tunnetusti korkea ja eläintautitilanne hyvä moneen muuhun maahan verrattuna. Lisäksi Elintarviketurvallisuusvirasto Eviran antama, raakaruokinnan elintarvikehygieenistä turvallisuutta koskeva kannanotto vahvistanee ainakin valveutuneimpien raakaruokkijoiden turvallisuudentunnetta (Evira 2014).

Myöskään aiemmissa tutkimuksissa raakaruokavalion merkittäväksi riskitekijäksi nostettu luiden syönti ei ollut aiheuttanut vastaajien koirille juurikaan ongelmia. Vain yksi omistaja kertoi raakaruokavalion aiheuttaneen koiralleen ummetusta ja yksi raportoi koiransa olleen vähällä tukehtua luunpalaan. Osittain luun syöntiin liittyvien ongelmien vähyys aineistossamme saattaa selittyä sillä, että harva suomalainen raakaruokaa koiralleen syöttävä omistaja noudattaa enää Billinghurstin lanseeraamaa BARF-ruokavaliota, jonka mukaan lihaisien luiden tulisi muodostaa noin 60 % koiran ruokavaliosta. Tällä hetkellä vallalla olevan käsityksen mukaan pienempikin luumäärä riittää ja monet tarjoavat luuaineksen koiralleen valmiina myytävän, hienoksi jauhetun liha-luuseoksen muodossa, jolloin isot, kokonaisina niellyt luunpalat eivät pääse aiheuttamaan tukehtumis- tai suolistotukosriskiä.

Sen sijaan raakaruokavalioon liittyvä ravintoaineiden saannin tasapainottaminen koettiin tulostemme perusteella hankalaksi. Yksikään vastaajista ei kuitenkaan raportoinut koiransa kärsineen raakaruokavalion aiheuttamista, todetuista kliinisistä ravintoaineiden puutoksista tai liikasaanneista. Osa niistä saattaa tosin jäädä omistajilta huomaamatta. Raakaruokien lisääntyneen kysynnän myötä markkinoille on kuitenkin alettu tuoda myös erilaisia valmiiksi tasapainotettuja, raakaruokintaa helpottavia ateriavalmisteita. Ne ovat madaltaneet raakaruokinnan aloittamiskynnystä entisestään, ja vähentäneet pitkälti Billinghurstin, Volhardin ja Schultzin luomien ruokavalioiden suosiota. Lisäksi erilaisten lisäravinnevalmisteiden käyttö on yleistä, ja tietoa tasapainoisen raakaruokavalion koostamisesta alkaa olla hyvin saatavilla.

Tutkimuksessamme käytettyyn aineistoon liittyy kuitenkin useita rajoitteita. Vastausten positiiviseen sävyyn on todennäköisesti vaikuttanut eniten tykkäyksiä keränneiden vastaajien kesken arvottu arvontapalkinto sekä Oy Mush Ltd:n kiinnostuneille jakamat kupongit, joilla saattoi lunastaa koiralleen yhden ilmaisen raakaruoka-aterian kokeiltavaksi. Sivustolla on myös päässyt lukemaan muiden palautetta antaneiden omistajien viestejä, joilla on saattanut olla tietoista tai tiedostamatonta vaikutusta muihin vastaajiin. Lisäksi on todennäköistä, että raakaruokinnasta negatiivisia kokemuksia saaneet omistajat eivät palaa raakaruokatuotteita markkinoivan yrityksen Internet-sivuille yhtä helposti kuin hyviä kokemuksia saaneet.

Tutkimuksessamme ei myöskään pystytty varmistamaan omistajien raportoimia tauteja ja niiden suhteen tapahtuneita muutoksia asianmukaisilla eläinlääkärin suorittamilla kliinisillä tutkimuksilla, vaan saamamme tiedot pohjautuvat puhtaasti omistajien näkemyksiin. Toisaalta suurta osaa omistajien listaamista oireista, kuten ripulia, ihon kutinaa, turkin kuntoa tai silmien vuotamista, on omistajienkin helppo havainnoida. Lisäksi vastauksia tarkasteltaessa on huomioitava myös se, että mikäli omistajille olisi annettu strukturoidut kysymykset tai pyydetty käsittelemään kaikkia tutkimuksessamme huomioituja seikkoja vastauksessaan, on mahdollista, että osa tuloksista olisi osoittautunut vieläkin positiivisemmiksi.

Rajoitteistaan huolimatta tutkimuksemme antaa vahvoja viitteitä siitä, että suuri osa raakaruokintaan siirtyneistä omistajista on tyytyväisiä siihen ja kokee sillä olevan positiivisia vaikutuksia koirien terveyteen ja hyvinvointiin. Kontrolloitu, puolueeton, raakaruokinnan pitkäaikaisvaikutuksia mittaava kliininen koe tai kohorttitutkimus olisi kuitenkin ehdottomasti tarpeen raakaruokinnan todellisten etujen ja haittojen sekä pitkäaikaisvaikutusten objektiiviseksi arvioimiseksi.

## 6 KIITOKSET

Haluan kiittää ohjaajaani Anna Hielm-Björkmania työni kannustavasta ohjauksesta, Anna Lehtoa työni opponoinnista sekä perhettäni ja ystäviäni työni oikolukemisesta sekä palautteen antamisesta. Lisäksi haluan kiittää omien tutkielmiensa parissa ahertaneita kurssikavereitani heidän korvaamattomasta vertaistuestaan.

## 7 KIRJALLISUUSLUETTELO

Alvarado-Esquivel C, Romero-Salas D, Cruz-Romero A, Garcia-Vazquez Z, Peniche-Cardena A, Ibarra-Priego N, Ahuja-Aguirre C, Perez-de-Leon AA, Dubey JP. High prevalence of *Toxoplasma gondii* antibodies in dogs in Veracruz, Mexico. BMC Vet Res 2014, 10: 1–8.

American Veterinary Medical Association. Raw or Undercooked Animal-Source Protein in Cat and Dog Diets. <https://www.avma.org/kb/policies/pages/raw-or-undercooked-animal-source-protein-in-cat-and-dog-diets.aspx>, haettu 24.1.2015.

Aragona M, Setz EZF. Diet of the maned wolf, *Chrysocyon brachyurus* (Mammalia: Canidae), during wet and dry seasons at Ibitipoca State Park, Brazil. J Zool Lond 2001, 254: 131–136.

Arlian LG, Schumann RJ, Morgan MS, Glass RL. Serum immunoglobulin E against storage mite allergens in dogs with atopic dermatitis. Am J Vet Res 2003, 64: 32–36.

Aspinall TV, Marlee D, Hyde JE, Sims PFG. Prevalence of *Toxoplasma gondii* in commercial meat products as monitored by polymerase chain reaction – food for thought? Int J Parasitol 2002, 32: 1193–1199.

Axelsson E, Ratnakumar A, Arendt ML, Maqbool K, Webster MT, Perloski M, Liberg O, Arnemo JM, Hedhammar Å, Lindbladh-Toh K. The genomic signature of dog domestication reveals adaptation to a starch-rich diet. Nature. 2013, 495: 360–364.

Aymerich T, Picouet PA, Monfort JM. Decontamination technologies for meat products. Meat Sci 2008, 78: 114–129.

Barker J, Bloomfield SF. Survival of *Salmonella* in bathrooms and toilets in domestic homes following salmonellosis. J Appl Microbiol 2000, 89: 137–144.

Behravesh CB, Ferraro A, Deasy M, Dato V, Moll M, Sandt C, Rea NK, Rickert R, Marriott C, Warren K, Urdaneta V, Salehi E, Villamil E, Ayers T, Hoekstra RM, Austin JL, Ostroff S, Williams IT, the Salmonella Schwarzengrund Outbreak Investigation Team. Human Salmonella infections linked to contaminated dry dog and cat food, 2006-2008. Pediatrics 2010, 126: 477–483.

Bentancora A, Rumia MV, Carbonarib C, Gerhardt E, Larzábald M, Viltee DA, Pistone-Creydt V, Chinenb I, Ibarrac C, Cataldid A, Mercadoe EC. Profile of Shiga toxin-producing *Escherichia coli* strains isolated from dogs and cats and genetic relationships with isolates from cattle, meat and humans. Vet Microbiol 2012, 156: 336–342.

Berger-Schoch AE, Herrmann DC, Schares G, Müller N, Bernet D, Gottstein B, Frey CF. Prevalence and genotypes of *Toxoplasma gondii* in feline faeces (oocysts) and meat from sheep, cattle and pigs in Switzerland. Vet Parasitol 2011, 177: 290–297.

Berschneider HM. Alternative Diets. Clin Tech Small Anim Pract 2002, 17: 1–5.  
Billinghurst I. Give your dog a bone. 18. p. Bridge Printery, Alexandria 1993.  
Boermans HJ, Leung MCK. Mycotoxins and the pet food industry: Toxicological evidence and risk assessment. Int J Food Microbiol 2007, 119: 95–102.

Bohaychuk VM, Gensler GE, King RK, Manninen KI, Sorensen O, Wu JT, Stiles ME, McMullen IM. Occurrence of Pathogens in Raw and Ready-to-Eat Meat and Poultry Products Collected from the Retail Marketplace in Edmonton, Alberta, Canada. J Food Protect 2006, 69: 2176–2182.

Boysen L, Rosenquist H, Larsson JT, Nielsen EM, Sørensen G, Nordentoft S, Hald T. Source attribution of human campylobacteriosis in Denmark. Epidemiol Infect 2014, 142: 1599–608.



Brown CA, Jeong KS, Poppenga RH, Puschner B, Miller DM, Ellis AE, Kang KI, Sum S, Cistola AM, Brown SA. *Outbreaks of renal failure associated with melamine and cyanuric acid in dogs and cats in 2004 and 2007. J Vet Diagn Invest* 2007, 19: 525–531.

Brown MG, Park JF. Control of dental calculus in experimental beagles. *Lab Anim Care* 1968, 18: 527–535.

Burns K. Witnesses at congressional hearing talk about timing, imports, and surveillance. *J Am Vet Med Assoc* 2007, 230: 1601–1602.

Canadian Veterinary Medical Association. Raw Food Diets for Pets – Canadian Veterinary Medical Association and Public Health Agency of Canada Joint Position Statement. <http://www.canadianveterinarians.net/resources/document-detail.aspx?document=raw-food-diets-for-pets>, haettu 20.11.2014, päivitetty 18.7.2012.

Cantor GH, Nelson S, Jerome A, Vanck A, Evermann JF, Eriks IS, Basaraba RJ, Besser TE. Salmonella shedding in racing sled dogs. *J Vet Diagn Invest* 1997, 9: 447–448.

Caulfield CD, Cassidy JP, Kelly JP. Effects of Gamma Irradiation and Pasteurization on the Nutritive Composition of Commercially Available Animal Diets. *J Am Assoc Lab Anim Sci* 2008, 47: 61–66.

Cave N. What's all the fuss about raw food diets? *NZVA Companion Animal Society Newsletter* 2012, 23: 18-24.

Cave NJ, Marks SL. Evaluation of the immunogenicity of dietary proteins in cats and the influence of the canning process. *Am J Vet Res* 2004, 65: 1427–1433.

Cave NJ, Marks SL, Kass PH, Melli AC, Brophy MA. Evaluation of a routine diagnostic fecal panel for dogs with diarrhea. *J Am Vet Med Assoc*, 2002, 221: 52–59.

Centers for Disease Control and Prevention. Human Salmonellosis Associated with Animal-Derived Pet Treats – United States and Canada, 2005. Morb Mortal Wkly Rep 2006, 55: 702–705.

Centers for Disease Control and Prevention. Multistate Outbreak of Human *Salmonella* Infections Caused by Contaminated Dry Dog Food – United States, 2006–2007. Morb Mortal Wkly Rep 2008, 57: 521–524.

Centers for Disease Control and Prevention. Preliminary FoodNet data on the incidence of foodborne illnesses – selected sites, United States, 2002. Morb Mortal Wkly Rep 2003, 52: 340–343.

Chengappa MM, Staats J, Oberst RD, Gabbert NH, McVey S. Prevalence of *Salmonella* in raw meat used in diets of racing greyhounds. J Vet Diagn Invest 1993, 5: 372–377.

Cherry B, Burns A, Johnson GS, Pfeiffer H, Dumas N, Barrett D, McDonough PL, Eidson M. *Salmonella* Typhimurium Outbreak Associated with Veterinary Clinic. Emerg Infect Dis 2004, 10: 2249–2251.

Cima G (toim.). AAHA warns about raw pet diet risks. J Am Vet Med Assoc News 2012b, 241: 1005.

Cima G (toim.). Raw food policy draws debate. J Am Vet Med Assoc News 2012a, 241: 679–680.

Clark C, Cunningham J, Ahmed R, Woodward D, Fonseca K, Isaacs S, Ellis A, Anand C, Ziebell K, Muckle A, Sockett P, Rodgers F. Characterization of *Salmonella* associated with pig ear dog treats in Canada. J Clin Microbiol 2001, 39: 3962–3968.

Cleber P, Silva de J. Occurrence of non-O157 Shiga toxin-producing *Escherichia coli* in dogs with diarrhea. Cienc Rural 2008, 38: 1682–1686.

Cook A, Odumeru J, Lee S, Pollari F. *Campylobacter*, *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, Verotoxigenic *Escherichia coli*, and *Escherichia coli* Prevalence, Enumeration, and Subtypes on Retail Chicken Breasts with and without Skin. J Food Protect 2012, 75: 34–40.

Cowell CS, Stout NP, Brinkmann MF, Moser EA, Crane SW. Making Commercial Pet Foods. Teoksessa Hand MS, Thatcher CD, Remillard RL, Roudebush P. Small Animal Clinical Nutrition. 4. p. Mark Morris Institute, Marceline 2000: 127–146.

Cox HU. Staphylococcal Infections. Teoksessa Greene CE. Infectious Diseases of the Dog and Cat. 3. p. Saunders, St Louis 2006: 316–320.

Crane SW, Griffin RW, Messent PR. Introduction to Commercial Pet Foods. Teoksessa Hand MS, Thatcher CD, Remillard RL, Roudebush P. Small Animal Clinical Nutrition. 4. p. Mark Morris Institute, Marceline 2000: 111–126.

De Fornel-Thibaud P, Blanchard G, Escoffier –Chateau L, Segond S, Guetta F, Begon D, Delisle F, Rosenberg D. Unusual Case of Osteopenia Associated with Nutritional Calcium and Vitamin D Deficiency in an Adult Dog. J Am Anim Hosp Assoc 2007, 43: 52–60.

Deasy M, Moll M, Urdaneta V, Ostroff S, Villamil E, Smith P, Behravesh CB, Williams IT. Update: Recall of Dry Dog and Cat Food Products Associated with Human *Salmonella* Schwarzengrund Infections – United States, 2008. Morb Mortal Wkly Rep 2008, 57: 1200–1202.

Dereszynski DM, Center SA, Randolph JF, Brooks MB, Hadden AG, Palyada KS, McDonough SP, Messick J, Stokol T, Bischoff KL, Gluckman S, Sanders SY. Clinical and clinicopathologic features of dogs that consumed foodborne hepatotoxic aflatoxins: 72 cases (2005–2006). J Am Vet Med Assoc 2008, 232: 1329–1337.

Dijcker JC, Hagen-Plantinga EA, Everts H, Bosch G, Kema IP, Hendriks WH. Raw meat diet reduces urinary oxalate and calcium excretion rate in dogs. Proceedings of the 37th Animal Nutrition Research Forum, Wageningen, The Netherlands, 2012, 11–12.

Dillitzer N, Becker N, Kienzle E. Intake of minerals, trace elements and vitamins in bone and raw food rations in adult dogs. Br J Nutr 2011, 106: 553–556.

Dobson RLM, Motlagh S, Quijano M, Cambron T, Baker TR, Pullen AM, Regg BT, Bigalow-Kern AS, Vennard T, Fix A, Reimschuessel R, Overmann G, Shan Y, Daston GP. Identification and Characterization of Toxicity of Contaminants in Pet Food Leading to an Outbreak of Renal Toxicity in Cats and Dogs. Toxicol Sci 2008, 106: 251–262.

Dubey JP, Ross AD, Fritz D. Clinical *Toxoplasma gondii*, *Hammondia heydorni*, and *Sarcocystis* spp. infections in dogs. Parassitologia 2003, 45: 141–146.

Dzanis DA. Safety of Ethoxyquin in Dog Foods. J Nutr 1991, 121: S163–S164.

El-Nawawi FA, Tawfik MA, Shaapan RM. Methods for Inactivation of *Toxoplasma gondii* Cysts in Meat and Tissues of Experimentally Infected Sheep. Foodborne Pathog Dis 2008, 5: 687–690.

European Food Safety Authority, European Centre for Disease Prevention and Control. The European Union Summary Report on Trends and Sources of Zoonoses, Zoonotic Agents and Food-borne Outbreaks in 2012. EFSA Journal 2014, 12: 3547.

Evira. Usein kysyttyä salmonellasta. <http://www.evira.fi/portal/31612>, haettu 3.11.2014, päivitetty 14.04.2014.

Fenwick SG, Madie P, Wilks CR. Duration of carriage and transmission of *Yersinia enterocolitica* biotype 4, serotype 0:3 in dogs. Epidemiol Infect 1994, 113: 471–477.

Fenwick SG, Madie P, Wilks CR. Duration of carriage and transmission of *Yersinia enterocolitica* biotype 4, serotype 0:3 in dogs. *Epidemiology and Infection* 1994, 113: 471–477.

Greene CE. Listeriosis. Teoksessa Greene CE. *Infectious Diseases of the Dog and Cat*. 3. p. Saunders, St Louis 2006: 311–312.

Finley R, Reid-Smith R, Ribble C, Popa M, Vandermeer M, Aramini J. The Occurrence and Antimicrobial Susceptibility of *Salmonellae* Isolated from Commercially Available Canine Raw Food Diets in Three Canadian Cities. *Zoonoses Public Hlth* 2008, 55: 462–469.

Finley R, Reid-Smith R, Ribble C, Popa M, Vandermeer M, Aramini J. The Occurrence and Anti-microbial Susceptibility of *Salmonellae* Isolated from Commercially Available Pig Ear Pet Treats. *Zoonoses Public Hlth* 2008, 55: 455–461.

Finley R, Ribble C, Aramini J, Vandermeer M, Popa M, Litman M, Reid-Smith R. The risk of salmonellae shedding by dogs fed *Salmonella*-contaminated commercial raw food diets. *Can Vet J* 2007, 48: 69–75.

Fox JG. *Campylobacter* Infections. Teoksessa Greene CE. *Infectious Diseases of the Dog and Cat*. 3. p. Saunders, St Louis 2006: 339–343.

Freeman LM, Chandler ML, Hamper BA, Weeth LP. Current knowledge about the risks and benefits of raw meat-based diets for dogs and cats. *J Am Vet Med Assoc* 2013, 243: 1549–1558.

Freeman LM, Janecko N, Weese JS. Nutritional and microbial analysis of bully sticks and survey of opinions about pet treats. *Can Vet J* 2013a, 54: 50–54.

Freeman LM, Michel KE. Evaluation of raw food diets for dogs. *J Am Vet Med Assoc* 2001, 218: 705–709.

Gajda M, Flickinger EA, Grieshop CM, Bauer LL, Merchen NR, Fahey GC. Corn hybrid affects in vitro and in vivo measures of nutrient digestibility in dogs. *J Anim Sci* 2005, 83: 160–171.

Glos K, Linek M, Loewenstein C, Mayer U, Mueller RS. The efficacy of commercially available veterinary diets recommended for dogs with atopic dermatitis. *Vet Dermatol* 2008, 19: 280-287.

Goodman DL, McDonnell JD, Nelson HS, Vaughan TR, Weber RW. Chronic urticaria exacerbated by the antioxidant food preservatives, butylated hydroxyanisole (BHA) and butylated hydroxytoluene (BHT). *J Allergy Clin Immunol* 1990, 86: 570–575.

Gross KL, Bollinger R, Thawngmung P, Collings GF. Effect of Three Different Preservative Systems on the Stability of Extruded Dog Food Subjected to Ambient and High Temperature Storage. *J Nutr* 1994, 124: 2638S–2642S.

Hald B, Madsen M. Healthy Puppies and Kittens as Carriers of *Campylobacter* spp., with Special Reference to *Campylobacter upsaliensis*. *J Clin Microbiol* 1997, 35: 3351–3352.

Hancock DD, Besser TE, Rice DH, Ebel ED, Herriott DE, Carpenter LV. Multiple sources of *Escherichia coli* O157 in feedlots and dairy farms in the northwestern USA. *Prev Vet Med* 1998, 35: 11–19.

Harvey JW, Rackear D. Experimental Onion-Induced Hemolytic Anemia in Dogs. *Vet Pathol* 1985, 22: 387–392.

Hayes G. Gastrointestinal foreign bodies in dogs and cats: a retrospective study of 208 cases. *J Small Anim Pract* 2009, 50: 576–583.

Hendriks WH, Emmens MM, Trass B, Pluske JR. Heat processing changes the protein quality of canned cat foods as measured with a rat bioassay. *J Anim Sci* 1999, 77: 669–676.

Hirschhorn LR, Trnka Y, Onderdonk A, Lee MLT, Platt R. Epidemiology of community-acquired *Clostridium difficile* -associated diarrhea. J Infect Dis 1994, 169: 127–133.

Hodge HC, Fassett DW, Maynard EA, Downs WL, Coye RD. Chronic feeding studies of butylated hydroxyanisole in dogs. Toxicol Appl Pharmacol 1964, 6: 512–519.

Ito N, Fukushima S, Tsuda H. Carcinogenicity and modification of the carcinogenic response by BHA, BHT, and other antioxidants. Crit Rev Toxicol 1985, 15: 109–150.

Joffe DJ, Schlesinger DP. Preliminary assessment of the risk of Salmonella infection in dogs fed raw chicken diets. Can Vet J 2002, 43: 441–442.

Juvet F, Pinilla M, Shiel RE, Mooney CT. Oesophageal foreign bodies in dogs: factors affecting success of endoscopic retrieval. Irish Vet J 2010, 63: 163–168.

Kawaguchi K, Braga IS, Takahashi A, Ochiai K, Itakura C. Nutritional Secondary Hyperparathyroidism Occurring in a Strain of German Shepherd Puppies. Jpn J Vet Res 1993, 41: 89–96.

Knize MG, Salmon CP, Felton JS. Mutagenic activity and heterocyclic amine carcinogens in commercial pet foods. Mutat Res 2003, 539: 195–201.

Kocabiyik AL, Etün C, Özakin C. Faecal Carriage of *Listeria monocytogenes* in Stray Dogs in Bursa Province, Turkey. Turk J Vet Anim Sci 2005, 29: 1357–1359.

Köhler B, Stengel C, Neiger R. Dietary hyperthyroidism in dogs. J Small Anim Pract 2012, 53: 182–184.

Koike T, Otomo K, Kudo T, Sakai T. Clinical cases of intestinal obstruction with foreign bodies and intussusception in dogs. *Jpn J Vet Res* 1981, 29: 8–15.

Kozak M, Horosova K, Lasanda V, Bilek J, Kyselova J. Do dogs and cats present a risk of transmission of salmonellosis to humans? *Bratisl Lek Listy* 2003, 104: 323–328.

Kruth SA. Gram-Negative Bacterial Infections. Teoksessa Greene CE. *Infectious Diseases of the Dog and Cat*. 3. p. Saunders, St Louis 2006: 320–330.

Laflamme DP, Abood SK, Fascetti AJ, Fleeman LM, Freeman LM, Michel KE, Bauer C, Kemp BL, van Doren JR, Willoughby KN. Pet feeding practices of dog and cat owners in the United States and Australia. *J Am Vet Med Assoc* 2008, 232: 687–694.

Lage A, Lausen N, Tracy R, Allred E. Effects of chewing rawhide and cereal biscuit on removal of dental calculus in dogs. *J Am Vet Med Assoc* 1990, 197: 213–219.

Larson HE, Borriello SP. Infectious diarrhea due to *Clostridium perfringens*. *J Infect Dis* 1988, 157: 390–391.

Latshaw JD. Quality of feather meal as affected by feather processing conditions. *Poult Sci* 1990, 69: 953–958.

Lefebvre SL, Reid-Smith R, Boerlin P, Weese JS. Evaluation of the Risks of Shedding *Salmonellae* and Other Potential Pathogens by Therapy Dogs Fed Raw Diets in Ontario and Alberta. *Zoonoses Public Hlth* 2008, 55: 470–480.

Lefebvre SL, Waltner-Toews D, Peregrine A, Reid-Smith R, Hodge L, Weese JS. Characteristics of Programs Involving Canine Visitation of Hospitalized People in Ontario. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2006, 27: 754–758.



Leib MS, Sartor LL. Esophageal foreign body obstruction caused by a dental chew treat in 31 dogs (2000–2006). *J Am Vet Med Assoc* 2008, 232: 1021–1025.

LeJeune JT, Hancock DD. Public health concerns associated with feeding raw meat diets to dogs. *J Am Vet Med Assoc* 2001, 219: 1222–1225.

Lenz J, Joffe D, LeJeune J. Perceptions, practices and consequences associated with foodborne pathogens and the feeding of raw meat to dogs. *Can Vet J* 2009, 50: 637–643.

Leonard EK, Pearl DL, Finley RL, Janecko N, Peregrine AS, Reid-Smith RJ, Weese JS. Evaluation of Pet-Related Management Factors and the Risk of *Salmonella* spp. Carriage in Pet Dogs from Volunteer Households in Ontario (2005–2006). *Zoonoses Public Hlth* 2011, 58: 140–149.

Lindhe J, Hamp SE, Löw H. Plaque induced periodontal disease in beagle dogs. A 4-year clinical, roentgenographical and histometrical study. *J Periodontal Res* 1975, 10: 243–245.

Loeffler A, Soares-Magalhaes R, Bond R, Lloyd DH. A retrospective analysis of case series using home-prepared and chicken hydrolysate diets in the diagnosis of adverse food reactions in 181 pruritic dogs. *Vet Dermatol* 2006, 17: 273–279.

Logue CM, Sheridan JJ, Wauters G, McDowell DA, Blair IS. *Yersinia* spp. and numbers, with particular reference to *Y. enterocolitica* bio/serotypes, occurring on Irish meat and meat products, and the influence of alkali treatment on their isolation. *Int J Food Microbiol* 1996, 33: 257–274.

MacDonald CB. *Raw Dog Food: Make It Easy for You and Your Dog*. 1. p. Dogwise Publishing, Wenatchee 2003.

Magwedere K, Dang HA, Mills EW, Cutter CN, Roberts EL, DebRoy C. Incidence of Shiga toxin–producing *Escherichia coli* strains in beef, pork, chicken, deer, boar, bison, and rabbit retail meat. J Vet Diagn Invest 2013, 25: 254–258.

Malik R, Laing C, Davis PE, Allan GS, Wigney DI. Rickets in a litter of racing greyhounds. J Small Anim Pract 1997, 38: 109–114.

Manesh MR, Mashhady Rafie SI, Dadae MO. Prevalence of *Listeria monocytogenes* in dogs in Isfahan, Iran. Bulg J Vet Med 2014, 17: 69–73.

Marks SL, Kather EJ. Bacterial-associated diarrhea in the dog: a critical appraisal. Vet Clin N Am - Small 2003, 33: 1029–1060.

Meyer H, Zentek J, Habernoll H, Maskell I. Digestibility and Compatibility of Mixed Diets and Faecal Consistency in Different Breeds of Dog. Zentralbl Veterinarmed A 1999, 46:155–65.

Michel KE. Unconventional Diets for Cats and Dogs. Vet Clin Small Anim 2006, 36: 1269–1281.

Miller EP, Cullor JS. Food Safety. Teoksessa Hand MS, Thatcher CD, Remillard RL, Roudebush P. Small Animal Clinical Nutrition. 4. p. Mark Morris Institute, Marceline 2000: 183–194.

Mollenkopf DF, Kleinhenz KE, Funk JA, Gebreyes WA, Wittum TE. Salmonella enterica and Escherichia coli Harboring bla(CMY) in Retail Beef and Pork Products. Foodborne Pathog Dis 2011, 8: 333–336.

Morley PS, Strohmeyer RA, Tankson JD, Hyatt DR, Dargatz DA, Fedorka-Cray PJ. Evaluation of the association between feeding raw meat and *Salmonella enterica* infections at a Greyhound breeding facility. J Am Vet Med Assoc 2006, 228: 1524–1532.

Morse EV, Duncan MA, Estep DA, Riggs WA, Blackburn BO. Canine Salmonellosis: A Review and Report of Dog to Child Transmission of *Salmonella enteritidis*. *Am J Public Health* 1976, 66: 82–84.

Murray SM, Patil AR, Fahey GC, Merchen NR, Hughes DM. Raw and Rendered Animal By-Products as Ingredients in Dog Diets. *J Nutr* 1998, 128: 2812S–2815S.

Olson D. Irradiation of food. *Food Technol* 1998, 52: 56–62.

Osborne CA, Lulich JP, Ulrich LK, Koehler LA, Albasan H, Sauer L, Schubert Gernot. Melamine and Cyanuric Acid-Induced Crystalluria, Uroliths, and Nephrotoxicity in Dogs and Cats. *Vet Clin N Am - Small* 2009, 39: 1–14.

Oxford J, Berezin EN, Courvalin P, Dwyer D, Exner M, Jana LA, Kaku M, Lee C, Letlape K, Low DE, Madani TA, Rubino JR, Saini N, Schoub BD, Signorelli C, Tierno PM, Zhong X. An international survey of bacterial contamination and householders' knowledge, attitudes and perceptions of hygiene. *J Infect Prev* 2013, 14: 132–138.

Parveen S, Taabodi M,. Schwarz JG, Oscar TP, Harter-Dennis J, White DG. Prevalence and Antimicrobial Resistance of *Salmonella* Recovered from Processed Poultry. *J Food Protect* 2007, 70: 2466–2472.

Pet Partners. Raw Protein Diet Policy.  
<http://www.petpartners.org/rawproteindietpolicy>, haettu 24.1.2015.

Pitout JDD, Reisbig MD, Mulvey M, Chui L, Louie M, Crowe L, Church DL, Elsayed S, Gregson D, Ahmed R, Tilley P, Hanson ND. Association between Handling of Pet Treats and Infection with *Salmonella enterica* Serotype Newport Expressing the AmpC  $\beta$ -Lactamase, CMY-2. *J Clin Microbiol* 2003, 41: 4578–4582.

Reichel MP, Ellis JT, Dubey JP. Neosporosis and hammondiosis in dogs. J Small Anim Pract 2007, 48: 308–312.

Remillard R. Homemade Diets: Attributes, Pitfalls, and a Call for Action 2008. Top Companion Anim Med 2008, 23: 137–142.

Remillard RL, Paragon BM, Crane SW, Debraekeleer J, Cowell CS. Making Pet Foods at Home. Teoksessa Hand MS, Thatcher CD, Remillard RL, Roudebush P. Small Animal Clinical Nutrition. 4. p. Mark Morris Institute, Marceline 2000: 163–179.

Romsos DR, Belo PS, Bennink MR, Bergen WG, Leveille AA. Effects of Dietary Carbohydrate, Fat and Protein on Growth, Body Composition and Blood Metabolite Levels in the Dog. J Nutr 1976, 106: 1452 -1464.

Roudebush P, Cowell CS. Results of a Hypoallergenic Diet Survey of Veterinarians in North America with a Nutritional Evaluation of Homemade Diet Prescriptions. Vet Dermatol 1992, 3: 23–28.

Rumbeiha W, Morrison J. A Review of Class I and Class II Pet Food Recalls Involving Chemical Contaminants from 1996 to 2008. J Med Toxicol 2011, 7: 60–66.

Sanchez S, Hofacre CL, Lee MD, Maurer JJ, Doyle MP. Animal sources of salmonellosis in humans. J Am Vet Med Assoc 2002, 221: 492–497.

Sato Y, Mori T, Koyama T, Nagase H. *Salmonella* Virchow Infection in an Infant Transmitted by Household Dogs. J Vet Med Sci 2000, 62: 767–769.

Schlesinger DP, Joffe DJ. Raw food diets in companion animals: A critical review. Can Vet J 2011 52: 50–54.

Schottea U, Borchersa D, Wulff C, Geuec L. *Salmonella* Montevideo outbreak in military kennel dogs caused by contaminated commercial feed, which was only recognized through monitoring. *Vet Microbiol* 2007, 119: 316–323.

Silvestre I, Novelli O, Bogliani G. Feeding habits of the spotted hyaena in the Niokolo Koba National Park, Senegal. *Afr J Ecol* 2000, 38: 102–107.

Weese JS, Rousseau J, Arroyo L. Bacteriological evaluation of commercial canine and feline raw diets. *Can Vet J* 2005, 46: 513–516.

Weese JS, Staempfli HR, Prescott JF, Kruth SA, Greenwood SJ, Weese HE. The Roles of *Clostridium difficile* and Enterotoxigenic *Clostridium perfringens* in Diarrhea in Dogs. *J Vet Intern Med* 2001, 15: 374–378.

Smielewska-Loś E, Rypuła K, Pacoń J. The influence of feeding and maintenance system on occurrence of *Toxoplasma gondii* infections in dogs. *Pol J Vet Sci* 2002, 5: 231–235.

Stamm I, Hailer M, Depner B, Kopp PA, Rau J. *Yersinia enterocolitica* in Diagnostic Fecal Samples from European Dogs and Cats: Identification by Fourier Transform Infrared Spectroscopy and Matrix-Assisted Laser Desorption Ionization–Time of Flight Mass Spectrometry. *J Clin Microbiol* 2013, 51: 887–893.

Steenkamp G, Gorrel C. Oral and dental conditions in adult African wild dog skulls: a preliminary report. *J Vet Dent* 1999, 16: 65–68.

Steiff EL, Bauer JE. Nutritional adequacy of diets formulated for companion animals. *J Am Vet Med Assoc* 2001, 210: 601–604.

Stenske KA, Smith JR, Newman SJ, Newman LB, Kirk CA. Aflatoxicosis in dogs and dealing with suspected contaminated commercial foods. *J Am Vet Med Assoc* 2006, 228: 1686–1691.

Stockman J, Fascetti A, Kass PH, Larsen JA. Evaluation of recipes of home-prepared maintenance diets for dogs. *J Am Vet Med Assoc* 2013, 242: 1500–1505.

Stogdale L. Letters to the editor: BARF: "Bones and Raw Foods" or "Biologically Appropriate Raw Foods" – Fad, fiction or fanatical? *Can Vet J* 2001, 42: 498.

Streiff EL, Zwischenberger B, Butterwick RF, Wagner E, Iben C, Bauer JE. A Comparison of the Nutritional Adequacy of Home-Prepared and Commercial Diets for Dogs. *J Nutr* 2002, 132: 1698S–1700S.

Strohmeyer RA, Morley PS, Hyatt DR, Dargatz DA, Scorza AV, Lappin MR. Evaluation of bacterial and protozoal contamination of commercially available raw meat for dogs. *J Am Vet Med Assoc* 2006, 228: 537–542.

Taylor MB, Geiger DA, Saker KE, Larson MM. Diffuse osteopenia and myelopathy in a puppy fed a diet composed of an organic premix and raw ground beef. *J Am Vet Med Assoc* 2009, 234: 1041–1048.

Thatcher CD, Hand MS, Remillard RL. Small Animal Clinical Nutrition: An Iterative Process. Teoksessa Hand MS, Thatcher CD, Remillard RL, Roudebush P. *Small Animal Clinical Nutrition*. 4. p. Mark Morris Institute, Marceline 2000: 1–17.

Thi NV, De NV, Praet N, Claes L, Gabriel S, Dorny P. Seroprevalence of trichinellosis in domestic animals in northwestern Vietnam. *Vet Parasitol* 2013, 193: 200.

Thompson HC, Cortes Y, Gannon K, Bailey D, Freer S. Esophageal foreign bodies in dogs: 34 cases (2004-2009). *J Vet Emerg Crit Car* 2012, 22: 253–261.

Tobe M, Furuya T, Kawasaki Y, Naito K, Sekita K, Matsumoto K, Ochiai T, Usui A, Kokubo T, Kanno J, Hayashi Y. Six-month toxicity study of butylated hydroxyanisole in beagle dogs. *Food Chem Toxicol* 1986, 24: 1223–1228.

U.S. Food and Drug Administration. Avoid the Dangers of Raw Pet Food. <http://www.fda.gov/AnimalVeterinary/ResourcesforYou/AnimalHealthLiteracy/ucm368730.htm>, haettu 23.1.2015, päivitetty 7.10.2014.

U.S. Food and Drug Administration. Guidance for Industry: Manufacture and Labeling of Raw Meat Foods for Companion and Captive Noncompanion Carnivores and Omnivores. <http://www.fda.gov/downloads/AnimalVeterinary/GuidanceComplianceEnforcement/GuidanceforIndustry/ucm052662.pdf>, haettu 12.1.2015, päivitetty 9.11.2004.

Uriarte A, Thibaud JL, Blot S. Botulism in 2 urban dogs. *Can Vet J* 2010, 51: 1139–1142.

Verlinden A, Hesta M, Millet S, Janssens GPJ. Food Allergy in Dogs and Cats: A Review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 2006, 46: 259–273.

Wang X, Cui Z, Wang H, Tang L, Yang J, Gu L, Jin D, Luo L, Qiu H, Xiao Y, Xiong H, Kan B, Xu J, Jing H. Pathogenic Strains of *Yersinia enterocolitica* Isolated from Domestic Dogs (*Canis familiaris*) Belonging to Farmers Are of the Same Subtype as Pathogenic *Y. enterocolitica* Strains Isolated from Humans and May Be a Source of Human Infection in Jiangsu Province, China. *J Clin Microbiol* 2010, 48: 1604–1610.

Wang Z, Cui J, Shen L. The epidemiology of animal trichinellosis in China. *Vet J* 2007, 173: 391–398.

Watson ADJ. Diet and periodontal disease in dogs and cats. *Aust Vet J* 2006, 71: 313–318.

Weese SJ, Rousseau J. Survival of *Salmonella* Copenhagen in food bowls following contamination with experimentally inoculated raw meat: Effects of time, cleaning, and disinfection. *Can Vet J* 2006, 47: 887–889.

Westermarck E, Frias R, Skrzypczak T. Effect of Diet and Tylosin on Chronic Diarrhea in Beagles. J Vet Intern Med 2005, 19: 882–827.

White DG, Datta A, McDermott P, Friedman S, Qaiyumi S, Ayers S, English L, McDermott S, Wagner DD, Zhao S. Antimicrobial susceptibility and genetic relatedness of *Salmonella* serovars isolated from animal-derived dog treats in the USA. J Antimicrob Chemother 2003, 52: 860–863.

Williams PA, Hodgkinson SM, Rutherford SM, Hendriks WH. Lysine Content in Canine Diets Can Be Severely Heat Damaged. J Nutr 2006, 136: 1998S-2000S.

Workman SN, Mathison GE, Lavoie MC. Pet Dogs and Chicken Meat as Reservoirs of *Campylobacter* spp. in Barbados. J Clin Microbiol 2005, 43: 2642.

Yamato O, Kasai E, Katsura T, Takahashi S, Shiota T, Tajima M, Yamasaki M, Maede Y. Heinz Body Hemolytic Anemia With Eccentrocytosis From Ingestion of Chinese Chive ( *Allium tuberosum* ) and Garlic ( *Allium sativum* ) in a Dog. J Am Anim Hosp Assoc 2005, 41: 68-73.

Yhee JY. Brief communication: Retrospective study of melamine/cyanuric acid-induced renal failure in dogs in Korea between 2003 and 2004. Vet Pathol 2009, 46: 348–354.

Yurong Y, Qiongfang Z, Yangguang K, Yuqing Y, Chun Hung Kwok O, Hongde L, Dubey JP. Low prevalence of *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* antibodies in Dogs in Jilin, Henan and Anhui Provinces of the People's Republic of China. BMC Vet Res 2014, 10: 126–138.

Zhao T, Doyle MP, Fedorka-Cray PJ, Zhao P, Ladely S. Occurrence of *Salmonella enterica* Serotype Typhimurium DT104A in Retail Ground Beef. J Food Protect 2002, 65: 403–407.



## 8 LIITTEET

### 8.1 Palautelomakkeen teksti

Jaa mielenkintoisimmat BARF-kokemuksesi ja voita 100 € MUSH lahjakortti!

BARF-kisan ohjeet:

1. Täytä lomakkeeseen lemmikkisi tiedot ja kirjoita tarina, miten barffaus on vaikuttanut lemmikkisi hyvinvointiin.
2. Lataa lemmikistäsi hellyyttävä kuva ja/ tai video.
3. Kerää tykkäyksiä tarinallesi linkittämällä sitä Facebookiin, blogiisi tai muihin foorumeihin verkossa.
4. Joka kuukausi 10 eniten tykkäyksiä kerännyttä tarinaa voittavat 10–100 € arvoisia MUSCH BARF® -lahjakortteja!